

Zur älteren Geschichte des Diskontinuitätsproblems in der Biogeographie.

Von

Nils von Hofsten, Uppsala.

I. Das Diskontinuitätsproblem.

Solange Forscher und Denker die Verbreitung der Lebewesen zu kennen und ihre Rätsel zu entschleiern gesucht haben, solange ist man mit besonderer Vorliebe bei einer Frage stehen geblieben: die meisten Tiere und Pflanzen leben in einem einzigen Gebiet von kleinerer oder größerer Ausdehnung, haben eine zusammenhängende Verbreitung; viele jedoch sind auf verschiedene, oft weit getrennte Gebiete verteilt. Welches sind die Ursachen dieser Zersplitterung der Heimat, dieser diskontinuierlichen Verbreitung?

Dieses Problem, das Diskontinuitätsproblem, hat von jeher eine zentrale Stellung in der Biogeographie eingenommen.

Es ist umfangreich und außerordentlich bedeutungsvoll, schon wenn man bloß die diskontinuierliche Verbreitung der Species ins Auge faßt. Aber es ist noch umfangreicher, noch bedeutungsvoller. Denn nicht nur Arten, auch höhere systematische Einheiten sind in großem Maßstabe diskontinuierlich verbreitet; nahe verwandte Arten leben oft in weit getrennten Gegenden; die Species einer Gattung, einer Familie sind auf zwei oder mehrere Gebiete verteilt usw. Das Diskontinuitätsproblem enthält also, genauer besehen, einige der Grundprobleme der Tier- und Pflanzengeographie; wer über die Diskontinuitätserscheinungen nachdenkt, wird erst vor dem tiefsten Problem der Biogeographie

Halt machen, der Frage nach den letzten Ursachen zur Verteilung der Organismen über die Erde.

Die heutige Biogeographie hat erst einen Bruchteil von den Problemen gelöst, die ihr die diskontinuierliche Verbreitung der Arten und Gruppen stellt, sie arbeitet aber in dem Bewußtsein, auf dem rechten Wege zu sein; wie sehr wir über die einzelnen Probleme streiten, wie eifrig wir uns — mit vollem Recht — bemühen mögen, die direkte Abhängigkeit der Verbreitung von den Außenbedingungen darzutun, über eines sind wir einig: die heutige Verbreitung ist das Resultat einer Entwicklung aus früheren Zuständen. Viele Züge in der Verbreitung der Arten, vor allem eben die Zerstückelung der Verbreitungsgebiete, ließen sich früh in diesem Sinne deuten; zu allgemeiner Geltung konnte das entwicklungsgeschichtliche Prinzip erst nach dem Sieg der Evolutionsidee gelangen.

Die Geschichte der Tier- und Pflanzengeographie ist ein wenig bearbeitetes Feld; wo man sich nicht mit einer mechanischen Aufzählung von Namen und Tatsachen begnügt hat, wurde mit dem soeben erwähnten Zeitpunkt begonnen, als die heutige Betrachtungsweise durchdrang. Eine an sich lobenswerte Ehrfurcht vor den künftighin wichtigen Tatsachen und vor den endlich errungenen Wahrheiten hat im Verein mit einem weniger erfreulichen Mangel an historischem Sinn alles Interesse auf die neuere Entwicklung der Biogeographie vereinigt. Ich bin von ganz andern Gesichtspunkten ausgegangen und bleibe etwa dort stehen, wo andere anfangen. Die neuere Entwicklung der Biogeographie kann von den wesentlichsten Entdeckungen und Theorien berichten, die jedoch alle auf demselben Grunde ruhen. Wie löste man aber die Rätsel der Verbreitung, als dieser Grund noch fehlte? Welche von unseren heutigen Anschauungen gehen bis in diese Zeit zurück, und welche sind erst aus der Deszendenztheorie erwachsen? Diese Fragen beabsichtige ich im folgenden zu beleuchten. Denn ich will nicht eine Geschichte der biogeographischen Entdeckungen, ich will nur ein Kapitel aus der Geschichte der biogeographischen Ideen zu schreiben versuchen.

Würde man alle Beobachtungen, alle Ideen erwähnen, die mit der Geschichte des Diskontinuitätsproblems zusammenhängen, so würde das Resultat eine unübersehbare Chronik sein. Die Auswahl ist ganz nach subjektiven Gesichtspunkten geschehen;

ich schildere die Entwicklung so, wie ich sie selbst zu sehen gelernt habe. Ich habe dabei auch solchen Fragen Aufmerksamkeit geschenkt, von denen es scheinen mag, daß sie mit der Entwicklung der Biogeographie nur lose zusammenhängen — die Antipodenfrage, die polygenetischen Theorien in der Anthropologie —; der Fehler liegt, glaube ich, nur darin, daß ich diesen Zusammenhang mehr anzudeuten als deutlich nachzuweisen vermochte. Daß ich wohl gelegentlich bei solchen Fragen etwas länger verweilt habe, als es für meinen Zweck eigentlich nötig gewesen wäre, dürfte in Anbetracht ihres allgemeinen Interesses verzeihlich sein. Andere Forschungsgebiete, deren Entwicklung ebenfalls mit derjenigen der Biogeographie zusammenhängt, habe ich wegen unzureichender Kenntnisse und wegen der Notwendigkeit, das Material zu begrenzen, nur oberflächlich berührt; dies gilt vor allem von der Paläontologie.

Wenn ich einerseits vieles absichtlich übergangen habe, so habe ich andererseits zweifellos viele wichtige Tatsachen übersehen. Da ich mich auf mehreren und ganz verschiedenartigen Gebieten des Wissens bewegt habe, kann ich wohl hier auf einige Nachsicht hoffen. Besonders aus der älteren Literatur waren mir übrigens verschiedene Arbeiten, die vielleicht interessante Ideen enthalten, nicht zugänglich.

Auf andere Schwächen meiner Arbeit, auf die mir wohl bewußte Ungleichmäßigkeit in den Gesichtspunkten, brauche ich nicht selbst die Aufmerksamkeit zu lenken. Ich wollte anfänglich nur eine kurze Übersicht der älteren Anschauungen bringen — um die Entwicklung des Reliktenbegriffs zu beleuchten — und bin erst allmählich auf andere Ziele gekommen. Geschichtsschreiber wird man so leicht nicht; ich habe wenigstens verstehen gelernt, wie weit und mühsam der Weg ist, der den Naturforscher zu einem historischen Überblick über die Entwicklung der Ideen führt.

Ich muß einige Worte in einer Nomenklaturfrage hinzufügen. Die Ausdrücke „diskontinuierlich“ und „disjunkt“ werden nunmehr meist in derselben Bedeutung gebraucht. Diese vage Nomenklatur ist unzweckmässig und historisch unrichtig. A. DE CANDOLLE, der das Wort disjunkt eingeführt hat, verstand — 1855, in seiner *Géographie botanique raisonnée* — unter disjunkten Arealen solche getrennte Verbreitungsgebiete, zwischen denen

jede gegenwärtige Verbindung (Transport der Samen für die Pflanzen) ausgeschlossen ist, und die daher aus „früheren Ursachen“ zu erklären sind; er dachte hierbei in erster Linie an einen ehemaligen Zusammenhang, obgleich er für einige Fälle die Möglichkeit eines mehrfachen Ursprungs zuließ (siehe unten im Kapitel „Das Jahrzehnt vor Darwin“). Da die durch mehrortige Artentstehung hervorgerufene Diskontinuität gesondert betrachtet werden muß, empfiehlt es sich, die Bezeichnung disjunkt auf solche getrennte Verbreitungsgebiete zu beschränken, die früher in irgend einer Verbindung miteinander gestanden haben; es kann sich um nicht mehr existierende Transport- oder Wanderungsmöglichkeiten handeln; öfter ist ein disjunktes Areal ein ursprünglich einheitliches, sekundär durch geographische, klimatische oder andere Veränderungen zerstückeltes Verbreitungsgebiet. Wenn die Entstehung der Diskontinuität unbekannt ist oder nichts darüber gesagt werden soll, gebrauche ich stets den Ausdruck „diskontinuierliche Verbreitung“.

Für die Entstehung einer und derselben Art in mehreren getrennten Gegenden wurde neuerdings der Ausdruck „polytope Artentstehung“ vorgeschlagen (siehe unten im vorletzten Kapitel). Ich gebrauche denselben Ausdruck auch für die entsprechende ältere Annahme einer mehrortigen Schöpfung.

II. Die Tier- und Pflanzengeographie im Altertum.

Eine Tier- und Pflanzengeographie konnte erst aufkommen, nachdem einerseits die faunistischen und floristischen Kenntnisse eine gewisse Höhe erreicht hatten, andererseits ein Bedürfnis zur Erklärung der Verbreitung sich geltend machte. Im Altertum fehlten diese Voraussetzungen fast ganz. Doch hatte man natürlich beobachtet, daß nicht alle Pflanzen und Tiere dieselbe Verbreitung haben; aus dieser Erkenntnis erwachsen die Ansätze zu einer Tier- und Pflanzengeographie.

Seit HIPPOKRATES wurde die Abhängigkeit der lebenden Natur vom Klima vielfach erörtert; man stellte sich vor, daß die Unterschiede der Tiere und Pflanzen verschiedener Gegenden direkt durch das Klima hervorgerufen würden; besonders oft wurde an eine Einwirkung auf Körper und Geist des Menschen gedacht¹⁾.

¹⁾ Siehe O. PESCHEL, Geschichte der Erdkunde, 2. Aufl., 1877, S. 73—74; H. BERGER, Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen, 1887—93, I, S. 96—99, II, S. 150, IV, S. 51, 57—58.

ARISTOTELES gibt Beispiele von Tieren mit beschränktem Vorkommen, ohne jedoch die Ursachen näher zu erörtern; doch bemerkt er, daß „auch das Klima“ Bedeutung hat; so ist der Esel in einigen Gegenden klein und „kommt im Lande der Skythen und Kelten gar nicht fort, weil diese Länder zu rauh und kalt sind“¹⁾. Vierhundert Jahre später fügte PLINIUS den von ARISTOTELES genannten Beispielen für die Verschiedenheit der Tierverbreitung mehrere weitere hinzu²⁾.

Bemerkenswerte Ansätze zu einer Pflanzengeographie findet man bei THEOPHRASTOS. Er hebt wiederholt hervor, daß gewisse Pflanzen in mehreren Ländern wachsen, andere dagegen einzelnen Gegenden eigen sind, und daß verschiedene Gebiete verschiedene Gewächse hervorbringen; er macht auf den Unterschied zwischen Gebirgs- und Flachlandvegetation aufmerksam und betont nicht nur, daß die Pflanzen verschiedene Standorte lieben, sondern gibt auch viele Beispiele von Pflanzen, die am besten oder ausschließlich in einem besonderen Klima gedeihen; so kann man gewisse Bäume als „Freunde der Kälte“ ansehen³⁾.

Für die Beobachtung, daß gewisse Tiere und Pflanzen in weit voneinander entfernten Gegenden leben, war die Zeit nicht gekommen; wenigstens machte man sich keine Gedanken darüber. Auch die Herkunft der Inseltiere wurde noch nicht erörtert. Die Ansicht war zwar verbreitet, daß viele Inseln früher mit dem Festland zusammengehangen hätten; an die Bedeutung solcher Tatsachen für die Fauna dachte man jedoch, soweit ich sehe, nicht. Die Zeit war nicht reif für die Erkenntnis, daß in der Entstehung der Verbreitung ein Problem liegen könne; auch die Vorstellungen von der spontanen Generation und die epiku-

¹⁾ ARISTOTELES, *Historia animalium*, VIII, 156—165. — Nach A. STEIER (*Zoologische Probleme bei ARISTOTELES und PLINIUS*; *Zool. Annalen*, Bd. 5, 1913, S. 290) gibt ARISTOTELES „zwei für die Tierverbreitung und Ausbildung der Formen wesentliche Faktoren an, nämlich die Nahrungsverhältnisse (*τροφή*) und das Klima (*κράσις*)“. Diese Worte erwecken vielleicht den Eindruck, daß er sich eingehender über die Ursachen der Verbreitungsunterschiede aussprach, als er es wirklich tat. Über die Nahrung sagt er nur, daß sie von Einfluß auf die Körpergröße sei; auch bei der Besprechung des Klimas denkt er zunächst an diesen Einfluß und fügt dann die oben zitierte Bemerkung hinzu.

²⁾ Siehe STEIER, l. c.

³⁾ THEOPHRASTOS, *Historia plantarum* (zitiert nach SPRENGELS Übers. 1822, *Naturgeschichte der Gewächse*). Siehe besonders Buch III, Kap. 3, 1—2, 15, 5, 16, 6, 17, 1, 4, 18, 1; Buch IV, Kap. 1, 3, 5, 2, 1, 4, 5; Buch VI, Kap. 4.

reiche Lehre, daß alle Lebewesen unmittelbare Erzeugnisse des Bodens sind, trugen wohl hierzu bei.

Es gibt aber eine beachtenswerte Ausnahme; ein vereinzelter Fall von diskontinuierlicher Verbreitung wurde schon früh beobachtet und erörtert. ARISTOTELES hebt in seiner Schrift Vom Himmel hervor, daß Elefanten sowohl in Indien wie in Nordwestafrika leben; er sagt, dass schon frühere Autoren diese Tatsache für ihre Ansicht von einem Zusammenhange dieser Länder angeführt haben. Was sie hierunter verstanden, ist unklar; ARISTOTELES selbst zieht jedenfalls aus der Verbreitung der Elefanten den Schluß, daß die Entfernung zwischen der Westküste von Afrika und Indien, also zwischen dem Ost- und Westrand der Oikumene, nur klein sei¹⁾.

Diese Darlegung ist sehr bemerkenswert. Wie ARISTOTELES sich eigentlich die Verbreitung der Elefanten erklärte, läßt sich nicht entscheiden. Es ist wohl nicht ganz ausgeschlossen, daß er an einen ehemaligen Landzusammenhang dachte; da er nichts davon sagt, hat man jedoch kein Recht zu einer solchen Annahme; der geringe Abstand kann ihm ja als hinreichende Erklärung erschienen sein. Jedenfalls hat er — wie schon seine unbekanntenen Vorgänger — auf die diskontinuierliche Verbreitung einer Tiergattung aufmerksam gemacht, und er hat sie unter der Voraussetzung eines einheitlichen Ursprungs der Tiere zu erklären versucht. Die Sache verliert nicht an Interesse, wenn man bedenkt, daß der spätere Gedanke einer möglichen Umschiffbarkeit der Erde an diese Ansicht des ARISTOTELES anknüpft und seinerseits wieder auf COLUMBUS und seine Zeit wirkte²⁾. So gehört die erste Beobachtung einer diskontinuierlichen Verbreitung zu den Ideen, welche im Laufe der Zeit zur Entdeckung Amerikas führten; und diese Entdeckung war es, welche die Tiergeographie ins Leben rief.

Im Mittelalter ging das antike Wissen von der Verbreitung der Pflanzen und Tiere auf die Araber über und wurde von ihnen wesentlich verbessert; bei mehreren arabischen Schrift-

¹⁾ Siehe BERGER, op. cit., II, S. 141—144; K. KRETSCHMER, Die Entdeckung Amerikas in ihrer Bedeutung für die Geschichte des Weltbildes, Berlin 1892, S. 70—71.

²⁾ Vgl. KRETSCHMER, op. cit., S. 72—73.

stellern findet man richtige Angaben über Verbreitungsgrenzen und über die Produkte verschiedener Klimate¹⁾.

Für die spätere Entwicklung des Diskontinuitätsproblems und der ganzen Biogeographie hatten jedoch die im Altertum und von den Arabern gewonnenen Kenntnisse der Pflanzen- und Tierverbreitung keine direkte Bedeutung.

III. Die Antipodenfrage im Altertum und Mittelalter.

Im Altertum und im ganzen Mittelalter wurde der Frage nach der Existenz von Antipoden und andern in fernen Ländern wohnenden Menschen ein lebhaftes Interesse entgegengebracht. Auf den ersten Blick scheint diese Frage ja kaum zur Geschichte der Biogeographie zu gehören; sie hat aber in Wirklichkeit eine nicht geringe Bedeutung für die Geschichte des Diskontinuitätsproblems. Es ist schwer, in aller Kürze ein richtiges Bild von der Entwicklung dieser Frage zu entwerfen; man möge es mir daher verzeihen, wenn ich sie etwas ausführlicher behandle, als es vielleicht, streng genommen, nötig wäre.

Schon die älteren Pythagoreer faßten die Erde als eine Kugel auf; spätere Philosophen und Geographen (PARMENIDES, vor allem ARISTOTELES, ferner ERATOSTHENES u. a.) gaben dieser Ansicht eine naturwissenschaftliche Grundlage, und sie wurde bald allgemein herrschend, obgleich sie freilich nie ins Volk drang und auch bei gewissen gebildeten Autoren — EPIKUROΣ, LUCRETIUS, TACITUS — auf Unglauben stieß²⁾. Es mußte sich dann die Frage erheben, ob auch andere als die im Altertum bekannten Teile des Erdballs bewohnt seien. Sobald man eine Vorstellung von der Größe der Erde bekam und die Größe des bekannten Landes gegen die übrige Fläche abwog, konnte man ja kaum glauben, daß diese überall von Wasser bedeckt sei. Man war daher allgemein von der Existenz ferner, unbekannter Länder überzeugt und erörterte bereits frühe die Frage, ob es dort Menschen gebe.

Schon PYTHAGORAS erklärte die Erdkugel ringsum für bewohnt. Die physische Möglichkeit von Antipoden wurde wohl nachher bisweilen bestritten — natürlich besonders von den Epikureern, welche die Scheibengestalt der Erde lehrten, ferner von PLUTARCHOS

¹⁾ Siehe PESCHEL, op. cit., S. 154—157.

²⁾ Literaturnachweise bei KRETSCHMER, Phys. Erdk. (s. unten), S. 33. Siehe auch z. B. O. PESCHEL, Op. cit., S. 33 ff.

—, und der naive Verstand konnte natürlich noch weniger daran glauben als an die Kugelform der Erde (PLINIUS nannte diese Frage „eine ungeheure Schlacht der Wissenschaft einerseits und der Menge andererseits“); die Philosophen und Geographen sprachen sich aber bald mehr oder weniger bestimmt für ihre Existenz aus (PLATON, ARISTOTELES — der jedoch das Hauptgewicht auf das Vorhandensein eines bewohnbaren Südländes legte —, ERATOSTHENES u. a.), und man dachte sich ein regelmäßiges System aus, nach welchem man Antipoden, Antichthonen usw. unterschied (diese Lehre wurde besonders von GEMINUS und MACROBIUS ausgebildet und verbreitet); diese Spekulationen standen in engster Beziehung zur antiken Zonenlehre, sowie später zur Lehre von der Vierteilung der Erdoberfläche¹). Teils im Anschluß an solche Konstruktionen, teils unabhängig davon, äußerten viele Autoren die Überzeugung, daß es mehr oder weniger weit im Ozean verschiedene unbekannte, von unbekanntem Menschen bewohnte Kontinente oder Inseln gebe; schon PLATON sprach sich in diesem Sinne aus; später, besonders in der augusteischen Zeit, wurden solche Theorien sehr beliebt²).

Ebenso allgemein war jedoch der Glaube, daß ein Vordringen zu diesen unbekanntem Ländern unmöglich sei. Diese Überzeugung fußte zunächst auf der Zonenlehre. Die von PARMENIDES begründete Vorstellung, daß die „Zona torrida“ unbewohnbar und unüberschreitbar sei, war noch in der Zeit des ARISTOTELES unerschüttert; in der alexandrinischen Periode sah man sich bald genötigt, das unbewohnbare Gebiet einzuschränken, und im 2., besonders im 1. Jahrhundert galt diese Lehre ziemlich allgemein für überwunden; doch hatte sich die Vorstellung von der Unerreichbarkeit der südlichen Länder sehr stark eingebürgert, und mehrere Autoren (STRABON, MACROBIUS u. a.) hielten noch an der alten Lehre fest³).

¹) Siehe H. BERGER, op. cit. (besonders II, S. 15, 135, III, S. 72, 115); K. KRETSCHMER, op. cit. (Entd. Amer.) (S. 49, 53—60). Über Einsprüche gegen die Antipodenlehre, siehe auch O. ZÖCKLER, Geschichte der Beziehungen zwischen Theologie und Naturwissenschaft, Gütersloh 1877—79, I. Abt., S. 125, 286.

²) Siehe BERGER, op. cit. (II, S. 136, III, S. 70—71 u. a.); PESCHEL, op. cit. (S. 61); KRETSCHMER, op. cit. (S. 59, 71—72); VIVIEN DE SAINT-MARTIN, Histoire de la Géographie, 1873 (S. 96, 118, 169).

³) Siehe BERGER, op. cit. (II, S. 36—40, 43, 126—128, III, S. 66—67, 114, 123, IV, S. 18, 50—51, 66); KRETSCHMER, op. cit. (S. 50—53).

Ebenso tief eingewurzelt war die Überzeugung, daß die fernen Länder im Ozean ganz unerreichbar seien; STRABON beschreibt die Oikumene als von einem Meer eingeschlossen, „welches man wegen seiner Größe und wegen Mangels an Land nicht mehr befahren kann“; CICERO sprach von Völkern, „die so gänzlich voneinander getrennt sind, daß nichts von einem zum andern dringen kann“. Wenn auch einzelne Geister ahnten, daß man die Schwierigkeiten überschätzte — berühmt ist ja SENECAS Prophezeiung von späteren Zeiten, „wo der Erdkreis weit sich auftut, und das Meer zeigt neue Welten“ —, so tritt dadurch nur die allgemeine Vorstellung von der Unzugänglichkeit der fremden Welten noch schärfer hervor¹⁾. Nur in den Abenteuerromanen segelte man nach jenen Ländern.

Infolgedessen wurden die Antipoden und andere Bewohner unerreichbarer Länder gewissermaßen nicht als ganz wirklich angesehen; man dachte an sie ungefähr mit den gleichen Gefühlen, wie damals und in späterer Zeit an die Bewohner anderer Himmelskörper (man denke an LUKIANOS' „Wahrhaftige Geschichten“, die ja gleicherweise die imaginären Reisebeschreibungen nach unbekanntem Inseln und nach dem Mond parodieren).

Über den Ursprung der für uns unerreichbaren Völker bekümmerten sich, wie es scheint, die antiken Schriftsteller gar nicht. Ein Grund dafür läßt sich in dem soeben hervorgehobenen Umstände finden, daß die Existenz solcher Menschen rein hypothetisch, beinahe unwirklich erschien. Ein anderer Grund liegt darin, daß die Annahme einer autochthonen Entstehung der Menschen in verschiedenen Gegenden für das Altertum nichts Befremdendes enthielt (auch von den mythologischen Vorstellungen abgesehen, nach denen die Menschen Abkömmlinge oder Geschöpfe der Götter waren); ARISTOTELES lehrte ja eine spontane Generation nur von niedrigen Tieren, er dachte sich aber auch, daß selbst Menschen und höhere Tiere „einst aus der Erde hervorgingen“²⁾.

Im Mittelalter erhielt die Antipodenfrage eine ganz andere Bedeutung als im Altertum; die neue Weltanschauung gab der Frage eine unvergleichlich größere Tragweite, und übertrug sie mehr oder weniger vollständig vom wissenschaftlichen auf das

¹⁾ Siehe KRETSCHMER, op. cit. (S. 72—73); VIVIEN DE SAINT-MARTIN, op. cit. (S. 118—119); vgl. auch BERGER, op. cit. (III, S. 70—71).

²⁾ ARISTOTELES, De generatione animalium, III, 117.

religiöse Gebiet. Um den Charakter der Kontroverse zu verstehen, muß man sich die Eigenart der mittelalterlichen Wissenschaft vergegenwärtigen. Man war einerseits stark vom antiken Wissen abhängig; zunächst schöpfte man Kenntnisse aus römischen Enzyklopädisten (PLINIUS, MACROBIUS u. a.), dann aus ARISTOTELES, der ja im 13. Jahrhundert dem Abendlande allgemein bekannt wurde. Auf dieses Erbe der Alten sind mehrere wesentliche Züge in der Behandlung der Frage zurückzuführen: die Vorstellungen von der tropischen Zone, von der Unmöglichkeit, den Ozean zu überfahren usw. Andererseits war der religiöse Glaube Ausgangspunkt und Richtschnur alles Denkens; in jedem Problem war die Fragestellung diese: wie läßt sich diese oder jene Theorie mit dem Glauben vereinigen, und was lehrt die heilige Schrift, die ja alles wirklich Wissenswerte enthält? Daß das Antipodenproblem in besonderem Maße solche Fragen erwecken und dadurch eine geradezu beängstigende Wirkung ausüben mußte, wird sofort einleuchten. Die Gegner der Antipodentheorie fanden ihre wirksamsten Waffen in der Bibelexegese; wenn Antipoden existierten, so würden sie, sagte man, in der Bibel erwähnt sein; ferner würde Christus auch unter ihnen das Evangelium gepredigt haben¹⁾.

Eine von BUCKLE abhängige kulturgeschichtliche Schule hat versucht, den Gegensatz zwischen antiker und mittelalterlicher Weltanschauung bis aufs äußerste zu verschärfen, und dabei mit Vorliebe den Umschwung in den Anschauungen über die Kugelform der Erde und über die Antipoden betont²⁾. Es ist keine Frage, dass diese Auffassung einseitig und oberflächlich ist. Doch kann man ebensowenig einem Vertreter einer entgegengesetzten Ansicht, dem Theologen O. ZÖCKLER, beistimmen, der in seinem im allgemeinen objektiven Werk den Gegensatz allzu sehr verwischen will³⁾. Es läßt sich unmöglich bestreiten, daß mit dem

¹⁾ Das letzte Argument wurde von Procopius von Gaza vorgeführt; siehe KRETSCHMER, Die physische Erdkunde im christlichen Mittelalter; Geogr. Abh. herausg. v. PENCK, Bd. 4, 1889 (S. 55); Entd. Amer., S. 129.

²⁾ Siehe besonders das bekannteste Werk dieser Richtung: J. W. DRAPER, History of the Conflict between Religion and Science, 1872 (2. Aufl., S. 63 ff.).

³⁾ Er betont z. B. zu wenig, dass die Lehre von der Kugelform der Erde im Altertum unter den Gebildeten allgemein anerkannt war; andererseits bekommt man aus seiner Darstellung den Eindruck, als ob sowohl diese Lehre wie die Antipodenhypothese im Mittelalter von den meisten festgehalten worden wäre. (ZÖCKLER, op. cit., z. B. I, S. 122 ff.).

Siege des Christentums ein fundamentaler Umschwung in der Behandlung eben dieser Fragen eintrat.

Für die Ansichten in der Antipodenfrage war natürlich zunächst die Auffassung von der Form der Erde maßgebend. Man begegnet nicht selten der Meinung, daß besonders im früheren Mittelalter die Erde fast ausnahmslos als eine flache Scheibe aufgefaßt wurde. So allgemein galt diese Lehre jedoch nicht. In der ersten christlichen Zeit dachte man sich zweifellos stets die Erde in dieser Weise; CLEMENS ROMANUS spricht sich direkt in dieser Richtung aus. Aber schon CLEMENS ALEXANDRINUS und ORIGENES (im Anfang des 3. Jahrhunderts) nahmen Kugelgestalt an. BASILIUS der Grosse, GREGORIUS von Nyssa und AMBROSIUS (Ende des 4. Jahrhunderts) hatten trotz einiger Unklarheit dieselbe Auffassung; klarer wurde sie im 5. Jahrhundert von JOHANNES PHILOPONOS ausgesprochen. Gleichzeitig hatten sich jedoch, als der Spiritualismus des ORIGENES zurückgedrängt wurde, andere Ansichten rasch verbreitet. Als ein heftiger Gegner der Lehre von der Kugelgestalt ist LACTANTIUS FIRMIANUS (Anfang des 4. Jahrhunderts) bekannt. Die syrische Exegetenschule im 4. und 5. Jahrhundert betrachtete die Erde als eine flache (meist viereckige) Scheibe, auf welcher der Himmel als Dach ruhe; im Anfang des 6. Jahrhunderts wurde diese Lehre vom bekannten Kosmographen KOSMAS INDIKOPLEUSTES weiter ausgebildet. Im Occident fanden solche abenteuerliche Systeme nie grosse Verbreitung, doch hatte die Lehre von der Scheibengestalt bis ins 8. Jahrhundert auch hier zahlreiche Anhänger; ISIDORUS VON SEVILLA (Anfang des 7. Jahrhunderts) zweifelte wohl selbst nicht an der Kugelgestalt, spricht sich aber sehr unbestimmt aus. Im Anfang des 8. Jahrhunderts trat BEDA VENERABILIS entschieden für diese Auffassung ein; später, besonders in der scholastischen Periode, galt sie — auch unter dem Einfluß der Araber — als erwiesen (ALBERTUS MAGNUS, BACON, THOMAS VON AQUINO, VINCENZ VON BEAUVAI, DANTE USW.), allerdings nur unter den geographisch und astronomisch Gebildeten¹⁾.

Die Vertreter der Lehre von der Scheibengestalt leugneten natürlich entschieden die Existenz der Antipoden. Berühmt ist der Angriff des LACTANTIUS gegen die Antipodenlehre, die ihm

¹⁾ Siehe PESCHEL, op. cit., S. 96—97, 199; ZÖCKLER, op. cit., I, S. 123—127, 189, 190, 286; KRETSCHMER, Phys. Erdk., Kap. I, 1; Entd. Amer., S. 93 ff.

als ein nicht ernst gemeinter Scherz der Gelehrten erschien; KOSMAS INDIKOPLEUSTES griff sie mit ähnlichen Gründen an¹⁾.

Die mehr oder weniger ausgesprochenen Anhänger der Lehre von der Kugelgestalt gingen in ihren Ansichten im ganzen Mittelalter stark auseinander. Einigen älteren Kirchenvätern (ORIGENES, BASILIUS, AMBROSIUS) scheint der Gedanke an Antipoden nicht fremd gewesen zu sein²⁾ (vgl. auch unten). Nachher wurde jedoch diese Vorstellung auch von andern als den Anhängern der Erdscheibe zurückgewiesen, so von ISIDORUS VON SEVILLA, der sich freilich bedenklicher Widersprüche schuldig macht³⁾. BEDA VENERABILIS sagt an einer Stelle, daß von den beiden temperierten und bewohnbaren Zonen nur die nördliche bewohnt sei; ein anderes Mal spricht er von „unseren Antipoden“ jenseits des Ozeans⁴⁾.

Ein besonderes Interesse bietet die Behandlung, welche AUGUSTINUS dem Antipodenproblem angedeihen läßt; sie übte einen ungeheuren Einfluß aus, sogar noch auf Autoren des 16. Jahrhunderts. AUGUSTINUS besitzt große klassische Bildung und verwirft daher die Lehre von der Kugelgestalt nicht; wenn er sich ihr nicht direkt anschließt, so ist es vielleicht im Grunde nur deshalb, weil eine Erörterung dieses Problems außerhalb seiner Absichten liegt⁵⁾. Auch die Vorstellung von Antipoden scheint ihm an sich nicht absurd. Trotzdem leugnet er ihre Existenz entschieden. Auch wenn die Erde sphärisch ist, sagt er, so folgt daraus nicht, daß die gegenseitige Fläche frei von Wasser ist; und gibt es dort Ländermassen, so können sie unmöglich bewohnt sein; teils weiß die Schrift nichts von solchen Bewohnern, teils — und dies ist sein wichtigster und der historisch interessanteste Gesichtspunkt — stammen alle Menschen von Noah und Adam ab, und „es wäre doch über die Maßen aberwitzig, zu sagen, einige Menschen hätten über den unermeßlichen Ozean hinüber von dieser Seite

¹⁾ Siehe z. B. ZÖCKLER, op. cit., I, S. 125—127; KRETSCHMER, Phys. Erdk., S. 54—56; Entd. Amer., S. 129 (ferner DRAPER, op. cit., S. 63—64).

²⁾ Siehe ZÖCKLER, op. cit., I, S. 123, 127.

³⁾ Siehe PESCHEL, op. cit., S. 97; KRETSCHMER, Phys. Erdk., S. 56; Entd. Amer., S. 130.

⁴⁾ Siehe DE SANTAREM, Essai sur l'histoire de la cosmographie et de la cartographie pendant le moyen-âge, T. I, Paris 1849, S. 24—27.

⁵⁾ KRETSCHMER (Phys. Erdk., S. 50—51, 55) scheint mir Augustinus Schwanken in dieser Frage etwas hart zu beurteilen.

auf jene schiffen und gelangen können“¹⁾. AUGUSTINUS nimmt, wie man sieht, einen ganz antiken Gedankengang auf; aus der christlichen Weltanschauung fügt er den Schluß hinzu, daß die ferneren Länder nicht von Menschen bewohnt sein können.

Sein Standpunkt in der Antipodenfrage darf kaum als intollerant bezeichnet werden; so lange die Existenz der Antipoden reine Hypothese war, konnte wenigstens ein gewisser Skepticismus wohl berechtigter sein als ein ganz unkritischer Glaube²⁾.

Schon von Anfang an waren die Erörterungen über Antipoden eng mit solchen über hypothetische Länder im Weltmeer überhaupt verknüpft; der Antipodenbegriff wurde dabei oft erweitert. Bei allen diesen Auseinandersetzungen ist antiker Einfluß deutlich. Schon CLEMENS ROMANUS sprach von dem „den Menschen undurchdringbaren Ozean und Welten jenseits desselben“; auch bei AMBROSIUS ist von Völkern „in extremis mundi partibus . . . quibus nondum gratia Salvatoris illuxit“ die Rede, bei CLEMENS ALEXANDRINUS und ORIGENES von Ländern jenseits des Ozeans. Diese machte man in den folgenden Jahrhunderten oft einfach zum unzugänglichen Paradies³⁾. Aber auch die Vorstellung von bewohnten Ländern weit im Weltmeer war schon im frühen Mittelalter verlockend, obgleich sie von der Kirche nicht gerne gesehen wurde; der Bischof VIRGILIUS von Salzburg wurde im 8. Jahrhundert wegen einer solchen Ansicht („*alii mundus et alii homines sub terra*“) ernstlich vom Papste zurechtgewiesen. Die Vorstellungen verdichteten sich mehr und mehr zur Annahme eines bewohnten Südkontinentes; mehrere Kosmographen griffen die antike Legende unverändert wieder auf, nach welcher dieses Land durch die glühheiße Äquatorialzone für uns unzugänglich bleiben müsse (z. B. LAMBERT von Saint-Omer, etwa 1120; „*Zona australis filii Ade incognita, temperata, antipodorum*“). Diese zählebige Vorstellung wurde zum zweiten

¹⁾ AUGUSTINUS, *De civitate Dei*, lib. XVI, cap. 9. (Übers. nach „Ausgewählte Schriften“, Bd. 3, 1874.)

²⁾ Der Theologe ZÖCKLER, der die üblichen summarischen Urteile über die Wissensfeindlichkeit der Kirchenväter zurückweist, hat in dieser Hinsicht eine entgegengesetzte Auffassung geäußert; nach ihm kann AUGUSTINUS Verwerfung der Antipoden „so wenig wie bei LACTANZ entschuldigt werden“ (op. cit., I, S. 88).

³⁾ Siehe ZÖCKLER, op. cit., I, S. 127—129; KRETSCHNER, *Entd. Amer.*, S. 124, 125, 130. Über AMBROSIUS siehe LAS CASAS, *Historia de las Indias* (1559, herausg. 1875—76), Lib. I, Cap. X.

Male widerlegt von ALBERTUS MAGNUS, der einen bewohnten und wenigstens nicht ganz unzugänglichen Südkontinent annahm. Der Glaube an das Australland, an den „alter orbis“, hatte in dieser Zeit viel an Boden gewonnen und war auch nachher sehr verbreitet, obgleich bald eine heftige Reaktion von seiten der Kirche eintrat (im Anfang des 14. Jahrhunderts fiel in Italien ein Anhänger der Antipodenlehre der Inquisition zum Opfer, ein anderer wurde verbrannt.¹⁾ Aber auch unter den Gelehrten war eine gegenteilige Strömung entstanden mit der Lehre, daß die südliche Hemisphäre ganz von Wasser bedeckt sei. Diese Vorstellung war ja schon durch antike Theorien über den Zusammenhang der Ozeane vorbereitet und zeigt manche Berührungspunkte mit altchristlichen Vorstellungen, daß es keine andere Welt als die von uns bewohnte Erde gebe (AUGUSTINUS spielt ja mit deutlicher Sympathie darauf an); jetzt wurde sie als eine mechanische Notwendigkeit aufgestellt. Aus der aristotelischen Elementenlehre (nach welcher eigentlich alles Land von Wasser bedeckt sein müßte) entwickelte man die Hypothese von der Exzentrizität der Erd- und Wassersphäre; nur eine einzige Stelle der ersteren könnte als Insel aus der Wasserkugel hervortauchen. Diese Theorie, die ja jeden Gedanken an Antipoden und ferne Länder im Ozean ausschloß, hatte viele Anhänger vom 13. bis in das 15. Jahrhundert hinein²⁾.

Wie schon AUGUSTINUS Beweisführung zeigt, gründen sich die Angriffe gegen die Antipodenlehre vor allem auf die Überzeugung, daß sie zur Annahme einer zweiten Schöpfung von Menschen zwingen müßte. Ob einige der Antipodenverteidiger tatsächlich dieser Meinung huldigten, scheint nicht bekannt zu sein; wahrscheinlich haben sie sich dann wohl gehütet, sie öffentlich auszusprechen. Soweit aus der von mir benutzten historischen Literatur (und aus den Schriften, die ich im Original zu Rate gezogen habe) hervorgeht, scheinen sie überhaupt die Herkunft der hypothetischen Völker nicht erörtert zu haben. Dadurch wird ja die Bedeutung der obigen Darlegungen für die Geschichte des Diskontinuitätsproblems gewissermaßen vermindert; ihr Einfluß auf die spätere Entwicklung dieses Problems ist aber nichtsdestowe-

¹⁾ Siehe KRETSCHMER, Phys. Erdk., S. 56—59; Entd. Amer., S. 122, 130—131, 133—135.

²⁾ Siehe KRETSCHMER, Phys. Erdk., S. 67 ff.; Entd. Amer., S. 136—144. (Auch ZÜCKLER, op. cit., I, S. 469.)

niger bedeutend. Wenn man mehr als tausend Jahre, nachdem AUGUSTINUS die Existenz der Antipoden geleugnet hatte, wirklich Menschen jenseits des „unermesslichen Ozeans“ entdeckt hat, dann waren es diese Ansichten, von welchen man auszugehen hatte und auch tatsächlich ausging. Die ersten Erörterungen über die Herkunft der amerikanischen Menschen und Tiere knüpfen an diejenigen über die hypothetischen Antipoden an; um jene zu verstehen, muß man auch diese kennen. Einen besonders nachhaltigen Einfluß übte AUGUSTINUS aus, teils durch seine Behandlung des Antipodenproblems, teils, und wohl in noch höherem Grade, durch einige noch nicht erwähnte Überlegungen, mit denen er sich mehr auf dem Boden der Wirklichkeit befand.

IV. Augustinus und das Problem der Inselfauna.

AUGUSTINUS hat nicht nur durch seine Erörterung des Antipodenproblems indirekte Berührungspunkte mit der Tiergeographie, sondern man muß ihn als einen direkten Vorläufer dieser Wissenschaft anerkennen; in einer Zeit, da das zoologische Wissen des Altertums in Vergessenheit geraten war, und da noch niemand die Verbreitung der Tiere genauer betrachtet hatte, hat er eine der schwierigsten tiergeographischen Fragen formuliert und zu beantworten versucht, die Frage nach der Herkunft der Inseltiere.

In einem besonderen Kapitel des Gottesstaates wirft AUGUSTINUS die Frage auf, „wie nach der Sintflut Menschen und Tiere auf die Inseln gelangen konnten“¹⁾. Wenn doch alle Tiere, die nicht in der Arche waren, durch die Sintflut vertilgt wurden, wie können sich da Tiere auf Inseln finden, „welche nicht in der Pflege der Menschen stehen und nicht wie die Frösche aus dem Boden hervordachsen, sondern bloß durch Vermischung von Männlichem und Weiblichem sich fortpflanzen, wie z. B. Wölfe und andere Tiere dieser Art“? Sie können ja durch Schwimmen auf einige Inseln gekommen sein, aber nur auf die nächsten; einige dürften von Menschen der Jagd wegen eingeführt sein. Wo solche Erklärungen nicht ausreichen, gibt AUGUSTINUS zwei andere. Erstens „ist nicht zu leugnen, daß sie auf Befehl oder Zulassung Gottes, auch durch Vermittlung der Engel dorthin gebracht werden konnten“. Die zweite Erklärung ist die, daß sie wie bei der ersten Schöpfung aufs neue „aus der Erde hervor-

¹⁾ De civitate Dei, lib. XVI, cap. 7.

gebracht“ worden sind. AUGUSTINUS äußert sich hierüber folgendermaßen: „Wenn sie aber nach Analogie ihres ersten Ursprunges, da Gott sagte: 'Die Erde bringe hervor lebendiges Geschöpf, aus der Erde entstanden sind, so erhellt noch viel deutlicher, daß in der Arche alle Arten vertreten gewesen sind, weniger um die Tierwelt wieder herzustellen, als vielmehr, um in Rücksicht auf das Geheimnis der Kirche die mannigfachen Völker zu versinnbildlichen, wenn auf den Inseln, wohin sie nicht gelangen konnten, die Erde viele Tiere hervorgebracht hat.“¹⁾ Welche Bedeutung AUGUSTINUS der ersten dieser Erklärungen zumaß, geht aus seinen Worten nicht bestimmt hervor; wahrscheinlich wollte er nur eben sagen, daß er diese Möglichkeit nicht zu verneinen wage, und sicher ist jedenfalls, daß er die zweite Erklärung annahm.

AUGUSTINUS nahm also eine selbständige Schöpfung vieler Inselftiere oder mit andern Worten eine polytope Entstehung der Arten an. Es war dies etwas ganz anderes als die aristotelische Lehre von der spontanen Generation niederer Tiere, die sich ja bis in das 17. Jahrhundert erhielt und von AUGUSTINUS als etwas Selbstverständliches aufgefaßt wurde; es war ein origineller und kühner Gedanke, der, als er mehr denn tausend Jahre später wieder auflebte, lange Zeit allgemein als ketzerisch verurteilt werden sollte. Wer seine Darstellung liest, stellt sich zweifellos zwei Fragen: Wie kommt es, daß der berühmte theologische Denker sich für den Ursprung der Inselftiere interessierte; und wie konnte er zu einem solchen Ergebnisse kommen? Diese Fragen sind nur scheinbar getrennt; in der Antwort auf die eine ist gleichzeitig auch die auf die andere enthalten.

Wenn man sein Interesse für das Problem aus einem offenen Sinn für die Natur herleitet, so geht man wohl nicht vollständig fehl; obgleich er sich bisweilen direkt wissensfeindlich äußerte, so zeigt er doch auch gelegentlich ein begeistertes Verständnis für die Harmonie des menschlichen Leibesbaus und für die Schönheit des Weltganzen²⁾. Die Keime zu naturwissenschaftlichem

¹⁾ Das Original lautet: „Si vero e terra exortæ sunt secundum originem primam, quando dixit Deus: Producat terra animam vivam: multo clarius apparet, non tam reparandarum animalium causa, quam figurandarum variarum gentium propter Ecclesiæ Sacramentum in arca fuisse omnia genera, si in insulis, quo transire non possent, animalia multa terra produxit.“ Die obige Übersetzung folgt nur teilweise der früher zitierten in den „Ausgewählten Schriften“.

²⁾ Über diese Gegensätze in AUGUSTINUS Weltanschauung vgl. ZÖCKLER, op. cit., I, S. 88—90; vgl. auch S. 233.

Beobachten und Denken, die in ihm schlummerten, wurden jedoch durch die Zeitumstände und durch seine übrige geistige Veranlagung erstickt. Von größerer Bedeutung war zweifellos der ausgeprägt dialektische Zug, der das Denken dieses großen Grüblers kennzeichnet; mit spitzfindiger Kasuistik wirft er eine Überfülle der verschiedenartigsten Fragen auf, die in einer ganz scholastischen Weise hin und her gewendet werden¹⁾. Dabei verfolgt er aber mit der Erörterung dieser Frage einen ganz besonderen Zweck; sie ist nicht nur eine Frucht seiner Dialektik, sondern auch seiner Allegoristik. Schon die Worte, mit denen er seine Ansicht ausdrückt, zeigen, worauf er eigentlich zielt; wenn man den übrigen Inhalt desselben und des vorhergehenden Buches von *De civitate Dei* berücksichtigt, kann kein Zweifel darüber bestehen bleiben.

Er untersucht die Berichte von der Sintflut und von der Arche; er zweifelt natürlich nicht an ihrer buchstäblichen Wahrheit, ist aber ebenso fest davon überzeugt, daß diese Ereignisse auch eine mystische, sinnbildliche Bedeutung haben; diese ist „die Kirche zu versinnbildlichen“²⁾. Auch die Erhaltung der Tiere wird, wie schon die früher zitierten Worte zeigen, in dieser Weise gedeutet und wäre eigentlich nicht notwendig gewesen. Einen Beweis für die Richtigkeit dieser Anschauung findet AUGUSTINUS nun eben darin, daß die Inselftiere einer selbständigen Schöpfung entstammen müssen. Seine Lehre von der sinnbildlichen Bedeutung der Sintflut hat ihm sowohl die Frage wie die Antwort eingegeben³⁾.

Erleichtert und vorbereitet wurde AUGUSTINUS Hypothese durch seine ganze Genesislehre. Er zog aus dem Wortlaut des Schöpfungsberichtes den Schluß, daß bloß der Mensch in einem Paare geschaffen wurde, die Tiere aber in grösserer Anzahl⁴⁾. Ferner deutete er die Schöpfung der Lebewesen im Anfang der Welt nicht als eine körperliche Erschaffung, sondern als einen bloß potentiellen Akt; die Pflanzen und Tiere — ja sogar der Mensch

¹⁾ Man vergleiche z. B. ZÖCKLER, op. cit., I, S. 232 ff.

²⁾ *De civitate Dei*, lib. XV, cap. 27.

³⁾ Es verdient vielleicht hervorgehoben zu werden, daß auch AUGUSTINUS Interesse für die Antipodenfrage ein Ausfluss seiner theologischen Spekulation ist. Dabei hat er vor allem einen apologetischen Zweck; er muß einen Beweis gegen die Existenz der Antipoden aufsuchen, weil der Bibel unbekannte Menschen mitten im Ozean ihm nicht geringen Kummer machen würden.

⁴⁾ *De genesi ad literam*, III, 8—12; siehe ZÖCKLER, op. cit., I, S. 240.

— seien erst später aus den in die Materie gelegten Urpotenzen hervorgegangen¹⁾.

Ich habe den Gedankengang des berühmten Kirchenvaters zu analysieren versucht, sowohl wegen seines Einflusses auf eine spätere Zeit, wie in Rücksicht auf das Interesse, das seine Ansicht an sich beanspruchen muß. Der Weg, der ihn zum Nachdenken über die Inselfauna führte, schmälert sein Verdienst kaum, das Diskontinuitätsproblem zuerst aufgestellt und dessen Lösung versucht zu haben. Er ahnte nicht, daß einmal Menschen in ebenso isolierten Gegenden entdeckt werden sollten, und dass es dann naheliegen würde — wie es ja tatsächlich geschah — ihre Herkunft in derselben Weise zu erklären; wie fern ein solcher Gedanke ihm selbst lag, zeigen seine Ansichten in der Antipodenfrage.

Es läßt sich unmöglich leugnen, daß die Tiergeographie — oder, wenn man so will, die Vorläufer dieser Wissenschaft — in einem gewissen Schuldverhältnis zu AUGUSTIN steht. Diese Tatsache erscheint in einem eigentümlichen Licht, wenn man seinen Einfluß auf die Naturwissenschaft im allgemeinen bedenkt. DRAPER²⁾ hat unzweifelhaft mit seiner Behauptung recht, daß AUGUSTIN mehr als irgend ein anderer getan habe, um Wissenschaft und Religion in Widerstreit zu bringen (obgleich die Schuld wohl mehr seine Nachfolger trifft). Die noch mehr als 1200 Jahre nach seinem Tode allmächtige Lehre, welche die Bibel zu einem Kanon für alles Wissen machte, geht zum großen Teil auf ihn zurück.

V. Der irländische Augustinus.

Ein irländischer Mönch aus dem 7. Jahrhundert, bekannt als der irländische Augustinus — oder der irländische (hibernische) Pseudoaugustinus — teilt mit dem Bischof von Hippo die Ehre, schon im frühen Mittelalter eine Lösung des Problems der Inselfauna versucht zu haben, fast ein Jahrtausend vor den ersten Anfängen einer wissenschaftlichen Zoologie. In der Geschichte dieser Wissenschaft wird er ebensowenig wie der letztere erwähnt; wenn er auch nur wenige Worte über die Tierwelt ge-

¹⁾ De gen. ad lit.; siehe ZÖCKLER, l. c. und S. 275; W. MAY, Die Naturteleologie und Biogenie der Kirchenväter; Verh. Naturw. Ver. Karlsruhe, Bd. 20 (1906—07), 1908, S. 56—58.

²⁾ Op. cit., S. 62.

äußert hat, so muß er doch als ein scharfsinniger Vorläufer der Tiergeographie betrachtet werden.

Er verfaßte etwa im Jahre 660 ein Werk über die Wunder der heiligen Schrift, in dem er, wie so viele andere Theologen des Mittelalters, die Sintflutgeschichte und die daraus sich erhehenden Schwierigkeiten zu erklären versucht¹⁾. Wie ZÖCKLER mit Recht hervorhebt²⁾, erweist sich dieser Mönch als ein „merkwürdig scharfer Naturbeobachter und klarer Denker“, der so weit als möglich die Wunder naturgesetzlich zu erklären sucht. Bei Besprechung der Sintflut — wo er im Gegensatz z. B. zum Kirchenvater AUGUSTINUS die Möglichkeit einer bloß partikulären Flut nicht ohne weiteres verwirft — erinnert er an das Steigen und Fallen des Meeres; auch weiß er — wohl teilweise durch die antiken Schriftsteller, zweifellos aber auch durch eigene Beobachtungen —, daß das Meer die Küsten abnagt, und daß dadurch Halbinseln in Inseln umgewandelt werden können. Hierin findet man, fährt er fort, die Erklärung für das Vorkommen von wilden Tieren auf Inseln. Besonders denkt er hierbei an die Tierwelt seiner Heimatinsel Irland: wie könnte, fragt er, jemand Wölfe, Hirsche usw. dorthin mitgebracht haben³⁾? Die Möglichkeit einer Erzeugung aus der Erde — er denkt natürlich an die Darlegungen des Kirchenvaters AUGUSTINUS — scheint er nicht ganz zu verwerfen (die Äußerungen hierüber sind etwas dunkel); jedenfalls zweifelt er nicht im geringsten an der Richtigkeit seiner eigenen Erklärung.

Dieser bescheidene und fast ganz vergessene Mönch hat also eine wahre und bedeutungsvolle, in der späteren Biogeographie außerordentlich fruchtbare Idee ausgesprochen; er ist der erste, der die diskontinuierliche Verbreitung gewisser Tiere durch die Annahme eines ehemaligen Zusammenhanges zwischen den heute getrennten Gebieten erklärt hat. Man könnte sagen, daß er nur einen einfachen und nahe liegenden Gedanken aussprach; man vergißt aber dabei,

¹⁾ De mirabilibus Sacrae Scripturae libri tres (Lib. I, Cap. VII); S. Aur. August. Opera omnia, Ed. Migne, T. III, 2, Paris 1841 (Patrologiae cursus compl., Ser. I, T. XXXV).

²⁾ Op. cit., I. Abt., S. 277—279. — Über den Pseudoaugustin siehe auch MAY, op. cit., S. 63—64.

³⁾ „Per quod intelligitur, quod illae ferae quae insularum orbibus includuntur, non humana diligentia devectae, sed in illa divisione insularum a continenti terra repertae esse probantur. Quis enim, verbi gratia, lupos, cervos, et silvaticos porcos, et vulpes, taxones, et lepusculos, et sesquillos in Hiberniam deveheret?“

daß auch die uns am natürlichsten erscheinenden Ideen erst durch eine historische Entwicklung so einfach geworden sind.

Die konkrete Besprechung des Inselfauna-Problems, an der Hand eines dem Verfasser gut bekannten Beispiels, zeugt, wie ZÖCKLER in anderem Zusammenhang äußert, „von einem ernsteren und exakteren Anfassenden naturwissenschaftlicher Materien, als es sich sonstwo im kirchlichen Altertum findet“. Und er sprach nicht nur eine wahre Idee, sondern auch eine im einzelnen richtige Hypothese aus; auch die moderne Tiergeographie lehrt, daß die irländische Säugetierfauna über eine ehemalige Landverbindung aus dem Kontinent eingewandert ist.

Wenn der irländische AUGUSTINUS also das von seinem berühmteren Namensgenossen aufgeworfene Problem tiefer, auf jeden Fall richtiger, als dieser auffaßte, so hat er doch im Gegensatz zu ihm keinen Einfluß auf die Forschung ausgeübt. Als im 16. Jahrhundert das Problem der Inselfauna wieder aufgenommen wurde, da war seine Darlegung ganz in Vergessenheit geraten; noch ein Jahrhundert später wurde sein Gedankengang von einem anderen Engländer wiederholt (siehe unten im Kapitel „Einzelbeobachtungen über Inselfauna im 17. und 18. Jahrhundert“).

Die beiden AUGUSTINE hatten ein Problem aufgestellt, das erst mehrere hundert Jahre später eine wirkliche Aktualität gewann. Ob die Frage in der zwischenliegenden Zeit jemals erörtert wurde — etwa von den Scholastikern — weiß ich nicht. Jedenfalls wurde nichts vorgebracht, was in die spätere Diskussion übergang und somit einigen Einfluß auf die Entwicklung der Biogeographie ausgeübt hätte.

VI. Die Entdeckung Amerikas — ein Wendepunkt in der Geschichte des Diskontinuitätsproblems (Theorien bis zum Anfang des 18. Jahrhunderts).

Das große Ereignis, das die Frage nach dem Ursprung der Inselfauna und -menschen jedermann aufdrängen mußte, war die Entdeckung Amerikas.

COLUMBUS lebte und starb bekanntlich in der Überzeugung, den äußersten Osten von Asien entdeckt zu haben; dieser Glaube wurde jedoch bald zerstört und damit die Tragweite der Entdeckung geahnt. Die Menschen des 16. Jahrhunderts fanden sich

plötzlich vor einem neuen Weltteil mitten im Ozean, mit neuen Tieren und neuen Pflanzen; und in diesem Land lebten Menschen, etwas verschieden von ihnen selbst, aber doch Menschen! Die alten hypothetischen, von den frommen Autoren des Mittelalters geleugneten Antipoden (im weiteren Sinne) waren gefunden¹⁾. Die Frage nach dem Ursprung der Menschen, Tiere und Pflanzen von Amerika gehört noch heute zu den wichtigsten und schwierigsten der Biogeographie; für die Menschen dieses Jahrhunderts und noch bis weit in das 18. hinein war sie jedoch ungleich bedeutungsvoller, weil sie als ein religiöses Problem aufgefaßt wurde. Ängstlich sah man sich nach einer Antwort um, die den herkömmlichen Glauben ungestört ließ.

Die Entdeckung Amerikas fällt, wie oft hervorgehoben wird, in eine bewegte Zeit geistiger Gärung. Die Buchdruckerkunst war erfunden, der Humanismus stand auf seinem Höhepunkt; das geozentrische Weltsystem war seinem Sturze nahe. Die neue Weltauffassung hatte vielleicht keinen direkten Einfluß auf die Spekulationen über die Herkunft der Einwohner Amerikas, indirekt aber wirkte sie mächtig auf dieses wie auf alle Gebiete des Denkens. Der Vergrößerung der Erde folgte ihre Erniedrigung zu einem Staubkorn im Weltall²⁾! Und auch von diesem allgemeinen Erwachen des Geistes abgesehen, hatte die Entdeckung des neuen Landes jenseits des Weltmeers dem Autoritätsglauben einen schweren Stoß versetzt, sogar ehe das Land als ein eigener Kontinent erkannt war³⁾.

Doch dauerte es lange, ehe man sich von der gewaltigen Last mittelalterlicher Vorurteile befreien konnte. Besonders schwer und anhaltend drückten die religiösen Vorurteile den Erörterungen über die Menschen und Tiere Amerikas ihren Stempel auf. Die

¹⁾ Vgl. L. DE GOMARA, *Historia general de las Indias*, 1553. Trad. franç. Paris 1578 (und mehrfach). Chap. 4: „Qu'il y a des antipodes.“

²⁾ „Ces deux nouveautés, le monde à la fois agrandi et diminué, ouvert à l'esprit de conquête et d'entreprise, et ravalé aux yeux du philosophe à n'être qu'un grain de poussière dans l'infini, bouleversaient singulièrement les proportions traditionnelles des choses“ (PETIT DE JULEVILLE, *Histoire de la langue et de la littérature française*, 1897, T. III, S. 13—14).

³⁾ „Sans réaliser encore pleinement l'importance de la découverte, on s'aperçoit que les frontières assignées à l'homme par la Cosmographie et la Théologie ont reculé, et l'on commence à soupçonner la variété et l'immensité de l'univers.“ (G. CHINARD, *L'exotisme américain dans la littérature française au XVI^e siècle*, Paris 1911, S. 5).

Frage nach ihrer Herkunft interessierte an sich wohl nur wenige, es galt aber, ihr Dasein mit den kirchlichen Lehren in Einklang zu bringen. Noch mehr, man zweifelte nicht daran, daß eine Antwort in der heiligen Schrift zu finden sein müsse. Im 17. Jahrhundert traten durch die Theorien des Naturrechts neue Gesichtspunkte hinzu, und das Interesse für diese Probleme wurde dadurch noch leidenschaftlicher. Es existiert unstreitig ein enger Zusammenhang zwischen den Theorien über die Herkunft der amerikanischen Bevölkerung und dem biogeographischen Problem der diskontinuierlichen Verbreitung; der obige kurze Rückblick über die kulturellen und wissenschaftlichen Voraussetzungen, aus welchen die älteren jener Theorien entstanden, scheint mir daher zu einem vollen Verständnis der späteren Entwicklung erforderlich. Dagegen hätte es hier keinen Zweck, eine Übersicht der zahllosen zu der genannten Frage geäußerten Ansichten zu bieten; es gibt ja kaum ein Volk, das nicht schon von jemandem als Stammeltern der amerikanischen Wilden angesehen worden ist; schon im 18. Jahrhundert war hierüber so viel geschrieben, dass man nach dem gelehrten Jesuitenpater CHARLEVOIX (1744, siehe unten), „ferait un juste Volume, si on voulait seulement rapporter les differentes opinions des Sçavans sur ce sujet“¹⁾. Die ungeheure auf die Lösung dieses Problems verwendete Mühe war wohl nicht vergeblich — zweifellos wurden historisch wertvolle Tatsachen aufbewahrt —, man ging aber von einer falschen

¹⁾ Wegen des soeben erwähnten Zusammenhanges zwischen dieser Frage und den tiergeographischen Problemen dürfte es jedoch angebracht sein, einige Arbeiten zu nennen, in welchen die älteren Ansichten über die Herkunft der amerikanischen Bevölkerung zusammengestellt werden. Folgende Arbeiten geben wertvolle Literaturhinweise oder eine ausführliche Historik des ältesten Entwicklungsganges der Frage: GREGORIO GARCIA, Origen de los Indios de el nuevo mundo, Valentia 1607, neue vermehrte Aufl., Madrid 1729. — JUAN SOLORZANO Y PEREYRA, Disputatio de Indiarum jure, Madrid 1629; Politica indiana, Madrid 1648 (und mehrfach) (Lib. I, Cap. V). GEORGIUS HORNIUS, De Originibus Americanis, Hagae 1652. — XAV. DE CHARLEVOIX, Histoire et description générale de la Nouvelle France, T. 5, Paris 1744. — D. B. WARDEN, Recherches sur les antiquités de l'Amérique du nord et de l'Amérique du sud (LENOIR, WARDEN u. a., Antiquités mexicaines, T. II, div. 2. Paris 1834). — S. F. HAVEN, Archaeology of the United States (Smithson. Contr. to knowl., Vol. 8, Washington 1856). — H. H. BANCROFT, The native Races of the Pacific States, Vol. 5, London 1876. — JOHN T. SHORT, The North Americans of Antiquity, New York 1879, 2. Aufl., 1880. — JUSTIN WINSOR, The progress of opinion respecting the origin and antiquity of man in America (Narr. and crit. Hist. of America ed. by J. WINSOR, Vol. I, 1889, S. 369—412).

Voraussetzung aus; bis tief in das 19. Jahrhundert hinein dachte man sich allgemein eine Einwanderung des Menschen, lange auch der Tiere, in mehr oder weniger später, oft historischer Zeit. Die unzähligen Erörterungen über diese Frage bestanden während nahezu drei Jahrhunderten größtenteils aus biblisch-genealogischen und philologischen Auseinandersetzungen; auch die profane Geschichte und klassische Autoren wurden vielfach herbeigezogen. Oft fragte man gar nicht nach den Einwanderungswegen, oder man nahm eine Überfahrt über das Meer an, ohne sich um die Tiere zu kümmern (schon PETRUS MARTYR D'ANGHIERA, dann THEVET, POSTELLUS usw.). Solche Autoren haben natürlich hier kein Interesse. Jedoch wurden schon früh auch Ideen laut, die später in die tier- und pflanzengeographische Forschung übergehen und dort eine große Bedeutung erlangen sollten.

Schon im Anfang des 16. Jahrhunderts stellte PARACELUS eine Hypothese auf, welche die radikalste von allen je versuchten Lösungen des Problems bildet; er nahm einen „ändern Adam“ an¹⁾. Ich werde seine Ansicht in anderem Zusammenhang näher besprechen (im Kapitel „Der anthropologische Polygenismus“) und bemerke hier nur, daß hiermit zum ersten Mal die Hypothese vom polygenetischen Ursprung des Menschengeschlechts ausgesprochen wurde²⁾, über die 300 Jahre später so viel Streit entstehen sollte. Er löst das Problem durch dasselbe Prinzip, mit welchem AUGUSTINUS — dessen Auseinandersetzungen er ja gekannt haben kann — die Herkunft der Inseltiere erklärt hatte. PARACELUS, der überhaupt nur an das Problem streift, erwähnt die Tiere gar nicht.

Die Hypothese des PARACELUS wurde von allen Seiten als ketzerisch verworfen; während der folgenden zwei Jahrhunderte wagten es nur ganz vereinzelte Männer, ähnliche Ansichten auszusprechen, übrigens ohne sie als eine Lösung des Amerikapro-

¹⁾ PARACELUS, *Astronomia magna sive tota Philosophia sagax*, Lib. I, Cap. II.

²⁾ Nach verschiedenen Autoren spricht PARACELUS direkt von einem „amerikanischen Adam“, vgl. u. a. GARCIA, op. cit.; HORNIUS, op. cit., S. 8 („Omnium stultitiam Theophrastus Paracelsus exhausit, qui duplicem Adamum, alium in Asia, in America alium creatum asserit“); CHARLEVOIX, op. cit., S. 4; BLUMENBACH, *De Generis Humani varietate nativa* (2. Aufl., 1781). An der oben zitierten Stelle (andere Äußerungen finden sich in den mir zugänglichen PARACELUS-Ausgaben nicht) spricht er von den Einwohnern entlegener Inseln im allgemeinen; doch ist es deutlich, daß er auf die Neue Welt anspielt.

blems darzustellen (siehe unten im Kapitel „Der anthropologische Polygenismus“).

Man war also genötigt, eine Einwanderung aus der Alten Welt anzunehmen, und zwar nach der Sintflut¹⁾. Dies galt auch für die Tierwelt. AUGUSTINS Hypothese wurde von allen Autoren, die sich eingehender mit der Einwanderung der Tiere beschäftigten, als mit der heiligen Schrift unvereinbar verworfen; alle höheren Tiere der Erde müßten von den in der Arche geretteten Paaren herkommen.

Schon um die Mitte des 16. Jahrhunderts sah ein spanischer Autor ein, daß eine Einwanderung von der Alten Welt her angenommen werden konnte, auch wenn sie unter den gegenwärtigen Verhältnissen unmöglich sei. AUGUSTIN DE ZARATE widmet in seiner Geschichte der Entdeckung und Eroberung von Peru²⁾ ein einleitendes Kapitel der Frage nach der Herkunft der Amerikaner („Eclaircissement de la difficulté que quelques-uns font: Comment les Premiers qui ont peuplé le Perou ont pû y passer“). ZARATE findet eine Antwort auf diese Frage in dem von PLATON überlieferten Bericht von der versunkenen Insel Atlantis. Er hegt keine Zweifel an der buchstäblichen Wahrheit der Geschichte des ägyptischen Priesters: Atlantis war eine riesige Insel zwischen der Alten und der Neuen Welt; das Festland, von dem PLATON spricht, ist nichts anderes als Amerika; „après ces éclaircissements il ne paroît pas difficile à comprendre que les hommes aient pu aisement passer de cette grande Isle Athlantique & des autres Isles voisines, à ce qu'on apelle aujourd'hui la Terre ferme“.

Die Entdeckung Amerikas hatte ein allgemeines Interesse für die Atlantissage erweckt, und die Märcheninsel war schon früher in Beziehung zur Neuen Welt gebracht worden; man er-

¹⁾ Bis in das 18. Jahrhundert wagten nur vereinzelte kühne Geister, den amerikanischen Menschen ein höheres Alter zu geben. Th. BURNET (*Theory of the earth*, London 1684; Ed. 6, 1726, S. 374—375) glaubte, daß bei der Sintflut Überreste des Menschengeschlechts in jedem Kontinent gerettet wurden; er wurde der Ketzerei beschuldigt. Über W. WHISTONS sonderbare Ansicht siehe WEBER, unten zit. Arb., S. 86.

²⁾ A. DE ZARATE, *Historia del descubrimiento y Conquista de la Provincia del Perú*, Antwerpen 1555. Ich kenne die alte italienische Übersetzung und die erste französische Ausgabe: *Le Histoire dello scoprimento et conquista del Peru*, Vinegia 1563. — *Histoire de la découverte et de la conquête de Pérou*, Amsterdam 1700. (Die Zitate nach dieser letzten Auflage.)

klärte diese für die wiedergefundene Atlantis¹⁾ (diese Theorie war auch im 17. Jahrhundert beliebt). ZARATE war jedoch, so weit ich sehe, der erste und auf lange Zeit hinaus der einzige, der eine Einwanderung des Menschen nach Amerika über eine verschwundene Atlantis annahm. Er ist daher auch der erste, der in der neuen Zeit die diskontinuierliche Verbreitung eines lebenden Wesens durch die Annahme eines ehemaligen Zusammenhanges zwischen den heute getrennten Gebieten erklärt hat. Ein scharfsinniger Mönch, der irländische AUGUSTINUS, hatte ja schon im frühen Mittelalter diese Idee ausgesprochen (siehe oben S. 215), seine Gedanken waren aber ganz in Vergessenheit geraten. Es ist gewiß eigentümlich, daß dieses fruchtbare Prinzip jetzt wieder zum ersten Mal von einem spanischen Geschichtsschreiber und praktischen Finanzmann, der sich wenig für die Natur interessierte, aufgestellt wurde²⁾. Natürlich darf man seine Bedeutung nicht überschätzen. Er bespricht nur den Menschen, und seine Beweisführung ist ganz oberflächlich. Dazu kommt, daß die Hypothese falsch ist; man könnte finden, daß sie kaum Kuriositätsinteresse besitze. Das mag bis zu einem gewissen Grade wahr sein; andererseits darf man jedoch nicht vergessen, daß die Lebenskraft der Ideen nicht von der Richtigkeit der Tatsachen abhängt. ZARATE hat zwar eine unrichtige, schlecht begründete Hypothese, aber eine wahre und bedeutungsvolle Idee ausgesprochen und verdient daher sicherlich einen bescheidenen Platz in der Geschichte der Biogeographie.

Siebzehn Jahre später äußerte der als Geograph und Entdeckungsreisende bekannte Spanier PEDRO SARMIENTO DE GAMBOA ähnliche Ansichten; sein 1572 vollendetes Werk blieb bis in un-

¹⁾ KRETSCHMER (Entd. Amer., S. 166) schreibt: „Bereits im Jahr 1553 hat der Spanier GOMARA mit grosser Zuversicht in dem neu entdeckten Festland die Atlantis der Alter wiedererkennen wollen.“ Dieser Gedanke war jedoch älter. Schon auf Exemplaren von GRYNÆUS' Karte 1532 hat Amerika u. a. die Bezeichnung „Insula Atlantica“, nachher auf der Amerikakarte in MÜNSTERS Kosmographie 1540 (und 1544).

²⁾ ZARATE war ursprünglich Beamter in Kastilien (contador de mercedes, Rechnungsaufseher). 1543 wurde er von der Regierung nach Peru gesandt, um die durch die Unruhen in Unordnung gekommene Finanzverwaltung zu reformieren. Nach seiner Rückkehr nach Spanien, wo er zum Oberaufseher der Finanzen in Flandern ernannt wurde, ging er an die Ausarbeitung seines wertvollen Geschichtswerkes. (Siehe F. WEBER, Beiträge zur Charakteristik der älteren Geschichtsschreiber über Spanisch-Amerika, Leipzig 1910, S. 275 ff. [LAMPRECHT, Beitr. z. Kultur- u. Universalgesch., H. 14]).

sere Tage als Manuskript verborgen¹⁾ und hat daher keinen Einfluß ausgeübt. Eigentlich will er gar nicht das Herkunftsproblem lösen, sondern seine Theorie ist lediglich ein Ergebnis biblisch-genealogischer und historischer Spekulationen. Sie unterscheidet sich von derjenigen ZARATES — dessen Werk er nie erwähnt, obgleich es ihm wohl nicht unbekannt sein konnte — durch die Annahme, daß die Atlantis mit Amerika zusammenhing. Nachdem sich die atlantischen Völker dorthin verbreitet hätten, sei der östliche Teil der Atlantis im Meer versunken. SARMIENTO glaubt jedoch, daß später andere Völker nach Amerika kamen (so wäre Neuspanien durch ODYSSEUS bevölkert).

Vielseitiger und tiefer in seiner Behandlung der Frage als ZARATE war der gelehrte Jesuit JOSÉ DE ACOSTA²⁾, dessen im 17. und 18. Jahrhundert äusserst verbreitetes und beliebtes Werk über Amerika³⁾ eine ausführliche Erörterung der Frage nach dem Ursprung der amerikanischen Menschen- und Tierwelt enthält; die Darstellung ist so charakteristisch für die ganze Zeit und hat einen so großen Einfluß ausgeübt, daß eine Zusammenfassung der wichtigsten Gedanken hier am Platz ist, obgleich eigentlich keine Lösung des Diskontinuitätsproblems geboten wird.

Wie fast alle älteren Autoren bringt ACOSTA zunächst ausführliche Darlegungen über die Form des Himmels und der Erde, über die Zona torrida, die Antipoden usw.; die antiken und mittelalterlichen Vorstellungen waren zwar erschüttert, sie bildeten aber noch lange die Grundlage aller Erörterungen. Die Frage nach dem Ursprung der Einwohner von Amerika wird in erschöpfender Weise und mit Berücksichtigung der Tierwelt besprochen. Die Darstellung ist etwas überladen, aber klar und

¹⁾ Veröffentlicht in der Originalsprache unter dem Titel *Geschichte des Inkareiches* von R. PIETSCHMANN 1906 (Abh. K. Ges. d. Wiss. Göttingen, Phil.-Hist. Kl., N. F., Bd. 6); engl. Übers. in den *Werken der Hakluyt Soc.*, (2) Nr. 22, Camb. 1907.

²⁾ ACOSTA kam 1571 nach Amerika und begab sich nach einer Reise in Mexiko nach Peru, wo er bald Provinzial seines Ordens wurde. Er beschäftigte sich dort mit eifrigen Studien und literarischen Arbeiten; 1587 kehrte er nach Spanien zurück, um für die Veröffentlichung seines Hauptwerkes zu sorgen (siehe WEBER, op. cit., S. 61—62). Als Geschichtsschreiber war er wohl „leichtgläubig und nicht sehr kritisch veranlagt“ (WEBER); seine Behandlung des uns hier interessierenden Problems zeugt jedoch von einem klaren Verstand und einer kritischen Auffassung.

³⁾ JOSÉ DE ACOSTA, *Historia natural y moral de las Indias*, Sevilla 1590. Zahlreiche Auflagen in mehreren Sprachen. Zitiert nach der zweiten französischen Auflage: *Histoire naturelle et morale des Indes*, Paris 1598.

logisch; die Möglichkeiten werden mit wissenschaftlicher Ruhe gegeneinander abgewogen.

ACOSTA geht von der Voraussetzung aus, daß sowohl Menschen als Tiere aus der Alten Welt stammen müssen; AUGUSTINS Annahme einer neuen Schöpfung auf den Inseln wird ausdrücklich verworfen; alle Tiere, die nicht erfahrungsgemäß „aus der Erde“ entstehen, stammen aus der Arche¹⁾. Übernatürliche Erklärungen werden fast ironisch zurückgewiesen; er berücksichtigt nur „ce qui est conforme à la raison & à l'ordre & disposition des choses humaines“. Es gibt also, sagt ACOSTA, nur drei Möglichkeiten, eine Besiedelung durch Schiffahrt, durch Schiffbrüchige oder durch Einwanderung über Land. Die beiden ersteren Möglichkeiten werden ausführlich widerlegt; eine Besiedelung durch sturmgetriebene Schiffe sei zwar nicht ganz unwahrscheinlich, erkläre aber die Herkunft der meisten Tiere nicht. ACOSTA kommt also zu dem Ergebnis, daß Menschen und Tiere über Land eingewandert sind, und er zieht hieraus den weiteren Schluß, daß die Neue Welt irgendwo mit der Alten zusammenhängt oder daß wenigstens die Entfernung sehr unbedeutend ist, entweder im Norden oder im Süden²⁾. Als eine Stütze seiner Ansicht hebt er hervor, dass weit vom Festland entfernte Inseln unbewohnt seien, und macht besonders darauf aufmerksam, daß die auf dem amerikanischen Kontinent häufigen Säugetiere — „Löwen“, Bären, Schweine usw. — auf den Großen Antillen fehlen; von Vögeln findet man dort nur gute Flieger. Zum Schluß wird die Hypothese einer Einwanderung über die Atlantis zurückgewiesen.

ACOSTAS Standpunkt, nach welchem ja eigentlich kein Diskontinuitätsproblem vorliegen würde, war beim damaligen Stande der Kenntnisse gesund und berechtigt. Sein unwiderruflicher Schluß ist der, daß die Einwanderung über Land vor sich gegangen sein müsse; solange die Möglichkeit einer noch besteh-

¹⁾ „Il n'est pas vray-semblable, selon l'ordre de nature, ny n'est pas chose conforme à l'ordre du gouvernement que Dieu a estably, que les animaux parfaits, comme les lions, les tigres et les loups, s'engendrēt de la terre, comme l'on voit que les rats, les grenouilles, les abeilles & tous autres animaux imparfaits s'engendrent communément.“ Bei all seinem ganz ungewöhnlichen Wirklichkeitssinn und einem oft bemerkbaren Mangel an Autoritätsglauben zweifelt ACOSTA keinen Augenblick an der Aristotelischen Zeugungslehre!

²⁾ Die Magalhãesstraße war ja schon längst bekannt, nicht aber die Ausdehnung des Feuerlandes, das in der Tat von vielen lange als der nördlichste Teil der berühmten „Terra australis“ betrachtet wurde (siehe KRETSCHMER, Entd. Amer., S. 351–352, 400 ff.).

enden Landverbindung nicht ausgeschlossen war, lag es ja am nächsten, eine solche anzunehmen. Doch hat sein System eine Lücke, die später, als die Lage des neuen Weltteils genauer festgestellt wurde, die größten Schwierigkeiten hervorrief; er übersah, daß seine Erklärung nicht ohne weiteres auch für die tropischen Tiere genügte.

Die Überlegungen ACOSTAS wurzelten nicht bloß in dem Bedürfnis, den neuen Kontinent in das religiöse Weltgebäude einzufügen, sondern vielleicht in noch höherem Grade in einem lebendigen Interesse an der Natur. Seine wertvolle Beschreibung der Tier- und Pflanzenwelt Amerikas erweist ihn als einen feinen, wenn auch etwas nüchternen Beobachter und scharfsinnigen Interpreten der Tatsachen.

Besonders beachtenswert ist seine Einteilung der amerikanischen Tiere. Bis auf BUFFONS Zeit glaubte man allgemein, daß diese dieselben seien, die man aus der Alten Welt kannte. Einzelne Autoren hatten jedoch schon im 16. Jahrhundert erkannt oder sogar ausdrücklich hervorgehoben, daß ganz andere Tiere in Amerika leben (siehe unten im Kapitel „Buffon“). ACOSTA ging weiter; er unterschied eine Gruppe von Tieren, die der Alten und der Neuen Welt gemeinsam seien (es handelt sich in Wirklichkeit um verschiedene Species), und eine andere von nur Amerika eigenen Arten. Er bemerkt ferner, daß es sich in andern Teilen der Erde ebenso verhält; auch in Asien, Europa und Afrika gibt es Tiere, „qui ne se trouent point en d'autres regions, au moins s'il s'en trouue ailleurs l'on recognoist qu'ils y ont esté portez de là“. Um diese Tatsachen mit ihrer Herkunft aus der Arche zu vereinigen, muß ACOSTA annehmen, daß gewisse Tiere sich nach verschiedenen Gegenden begaben, „en aucunes desquelles ils se trouerent si bien, qu'ils n'en voulurent point partir; ou s'ils en sortirent, ne se conseruent“. Er deutet sogar die Möglichkeit an, daß solche Tiere ursprünglich von denen anderer Gebiete nicht verschieden waren, sondern nur durch „differences accidentalles“ getrennt sind; doch findet er, daß die amerikanischen Tiere so verschieden sind, „que c'est appeller l'œuf chataigne, de les vouloir reduire aux especes cogneues de l'Europe“¹⁾).

Die von ACOSTA gebotene Lösung des Problems war nicht ganz neu. Amerika wurde ja zunächst als ein Teil der asia-

¹⁾ Op. cit., Livre 4, chap. 36.

tischen Küste betrachtet; dann galt es eine Zeitlang allgemein als ganz selbständiger Kontinent, im dritten Jahrzehnt verbreitete sich aber wiederum die Ansicht, daß es mit Asien (oder sogar auch mit Europa und Afrika) zusammenhänge¹⁾. Von dieser noch am Ende des Jahrhunderts nicht überwundenen Vorstellung geht der französische Schriftsteller CHAUVETON aus, der in seiner 1579 herausgegebenen Übersetzung einer Arbeit des Italieners BENZONI²⁾ die Vermutung äußert, daß die Einwohner Amerikas aus Ostindien stammen („que ie suppose estre contigué & ionte d'un tenant avec l'Indie Occidentale: ou si elle en est retranchée, c'est d'un si petit estroit“ etc.). Diese beiläufige Andeutung hat natürlich keine größere Bedeutung und wird hier nur erwähnt, weil sie vor ACOSTA geäußert wurde. Es ist natürlich sehr wohl möglich, daß dieser letztere die französische Bearbeitung von BENZONI'S Arbeit kannte, obgleich in seiner Darstellung nichts darauf hindeutet; diese Frage ist übrigens von ganz untergeordneter Bedeutung.

ACOSTA übte einen großen Einfluß auf die späteren Schriftsteller aus; seine klare Zurechtlegung des Problems hatte eine sichere Basis für die Diskussion geschaffen. Unter seinen Zeitgenossen verdient GARCILASSO DE LA VEGA („el Inca“, der Sohn eines spanischen Conquistadors und einer Prinzessin des Inkahauses) eine kurze Erwähnung. Im ersten Teil seines Hauptwerkes³⁾ behandelt er den Ursprung der Menschen und Tiere seines Heimatlandes. Zunächst folgt er treu ACOSTA, kommt aber zum Ergebnis, daß die Annahme einer Einwanderung sowohl über Land wie über Meer auf unüberwindliche Schwierigkeiten stößt; großes Gewicht legt er dabei auf die Tatsache, daß Tiere, Pflanzen und Menschen verschieden von denen der Alten Welt sind. Unter solchen Umständen seien alle Versuche, die Frage zu lösen, verlorene Mühe. Dieser agnostische Standpunkt war natürlich sehr berechtigt; jede Mahnung zu Vorsicht und Zurückhaltung sollte aber während wenigstens 150 Jahre ungehört verklingen. Auch in einer anderen Hinsicht war GARCILASSO originell; er fragte nebenbei auch nach der Herkunft der Pflanzen,

¹⁾ Siehe KRETSCHMER, Entd. Amer., S. 408 ff.

²⁾ BENZONI, Histoire naturelle du nouveau monde. Extraicte de l'italien par CHAUVETON, 1579 (Preface).

³⁾ GARCILASSO DE LA VEGA, Prima Parte de los comentarios reales que trata de el origen de los Incas etc., Lissabon 1609 (eine frühere Auflage wurde konfisziert und verbrannt; mehrere spätere Auflagen und Übersetzungen, u. a. in den Works der Hakluyt Soc., Bd. 41, 1869).

welche sonst als Produkte der amerikanischen Erde angesehen wurden (vgl. unten S. 233).

Von den zahlreichen gelehrten und ungelehrten Schriftstellern, welche — wahrscheinlich durch die Arbeit ACOSTAS angeregt oder wenigstens in ihrem Gedankengang stark dadurch beeinflusst — am Ende des 16. und am Anfang des 17. Jahrhunderts über dieses Problem nachdachten, darf der berühmte Philolog und Denker JUSTUS LIPSIUS¹⁾ nicht vergessen werden. Er folgt ZARATE, dessen Ansicht er zweifellos wenigstens aus zweiter Hand kannte, obgleich er sie ebensowenig wie andere frühere Theorien erwähnt; die Schwierigkeiten, welche mit der Annahme anderer Einwanderungsweisen verbunden sind, geben nach ihm ein Zeugnis für die Wahrheit der Atlantislegende ab.

In die Fußstapfen ACOSTAS trat der englische Altertumsforscher, Mathematiker und Astronom EDWARD BREREWOOD. Seine Ansicht ist jedoch bestimmter; sowohl Menschen wie Tiere sind nach ihm wahrscheinlich von der „Tatarei“ nach Amerika gekommen; der nordöstliche Teil von Asien sei sicher, wenn nicht mit Amerika zusammenhängend, doch nur wenig davon getrennt²⁾. Diese Hypothese war ja später, besonders was den Menschen betrifft, lange außerordentlich beliebt.

Die aufgeführten Ansichten sind von unserem Standpunkte aus betrachtet sehr oberflächlich; und es könnte überflüssig erscheinen, sie jetzt wieder hervorzuziehen. Wer aber einige Kenntnis von der überreichen Literatur genommen hat, die in jener Zeit und nachher das Amerikaproblem behandelte, wird eine andere und richtigere Auffassung von Autoren wie ZARATE, ACOSTA und ihren Geistesverwandten bekommen. Die meisten Spekulationen sind, auch mit dem Maßstab ihrer Zeit gemessen, außerordentlich luftig, obgleich sie mit großen wissenschaftlichen Ansprüchen auftreten; der Leichtgläubigkeit werden nur vom Dogma Grenzen gesetzt³⁾.

¹⁾ JUSTUS LIPSIUS, *Physiologiae Stoicae libri III*, 1604 (Lib. 2, Diss. 19).

²⁾ E. BREREWOOD, *Enquiries touching the diversity of Languages and Religions*, London 1614. Auch in PURCHAS his *Pilgrimes*, First Book, Chap. (12) 13, London 1625.

³⁾ Es mag erlaubt sein, einzelne Beispiele herauszugreifen. Der Dominikanermönch GARCIA, dessen voluminöse Darstellung (*Origen de los Indios*, 1607; oben S. 218 erwähnt) früher ein gewisses Ansehen genoß, glaubte in Amerika Abkömmlinge einer ganzen Menge von Völkern nachweisen zu können; er ist bekannt wegen seiner gehässigen Verdammung ketzerisch erscheinender Ansichten; gegenüber solchen

Auch der berüchtigte Streit zwischen HUGO GROTIUS und JOHANNES DE LAET¹⁾ bietet für die Geschichte der Tiergeographie kein Interesse; es kam diesen mehr darauf an, mit großer Gelehrsamkeit die Argumente des Gegners umzustoßen, als eine Lösung des Problems zu gewinnen; die Tiere werden kaum mit in den Betracht gezogen²⁾. Die zahlreichen Abhandlungen untergeordneter Geister, welche im Gefolge dieses Streites entstanden, sind jetzt größtenteils in verdiente Vergessenheit geraten³⁾.

Ausbrüchen kirchlicher Intoleranz erscheint die ruhige Urteilsfähigkeit eines ACOSTA in einem sehr vorteilhaften Lichte. Die freieren Geister waren nicht kritischer. Der vorurteilsfreie Advokat LESCARBOT (*Histoire de la Nouvelle France*, Paris 1609) ist nicht wenig stolz auf seine Lösung des Rätsels: Noah, dem der amerikanische Kontinent nicht unbekannt sein konnte, muß sich natürlich um die Neubesiedelung dieses Landes bemüht haben; einem so geschickten Baumeister und Seefahrer konnte diese Aufgabe keine Schwierigkeiten bereiten! Der Jesuit CHARLEVOIX, *Histoire de la Nouvelle France*, 1744; oben S. 218 erwähnt) äußert — mit fast denselben Worten — die gleiche Auffassung. Noch am Ende des 18. Jahrhunderts sollte eine ähnliche Ansicht einen überzeugten Verteidiger in einem berühmten spanischen Marineoffizier und Amerikakenner finden, ANTONIO DE ULLOA (*Noticias Americanas* etc., Madrid 1772; zitiert nach der französischen Auflage *Mémoires philosophiques* etc., Paris 1787). Seine originelle Darstellung verdient eine kurze Besprechung, weil er auch die Tiere behandelt und die Frage, wie sie nach Amerika und allen Inseln gelangt seien, in einer Weise beantwortet, die noch niemand gewagt hatte. Da der Schöpfer die Arche zur Rettung der lebenden Wesen bestimmt hatte, wurde ihre Ausbreitung nach durch das Meer getrennten Gebieten wahrscheinlich durch ein ähnliches Mittel vollzogen; die Menschen bauten ähnliche, obgleich kleinere Fahrzeuge, „capables de porter non-seulement des hommes mais même des animaux de toute espèce“. Der brave Offizier ist ganz vergnügt, das Problem so leicht gelöst zu haben, „sans s'écarter de l'ordre naturel“.

Auch die scholastische Theologie, welche in den Jesuitenschulen wieder aufblühte, scheint sich dieses Problems bemächtigt zu haben. J. A. DE THOU (THUANUS) erzählt in seiner *Historia mei temporis* (franz. Übers.: *Histoire universelle*, Basle, T. 9, 1742, S. 717—719), wie i. J. 1604 ein bekannter Jesuit PIERRE COTON (PETRUS COTTON) dem Teufel — in Gestalt eines besessenen Mädchens — unter andern spitzfindigen Fragen diejenige stellte, „par quelle voye les hommes et les animaux sont passés dans les isles depuis Adam“; der Vorfall erregte großes Aufsehen.

¹⁾ HUGO GROTIUS' Schrift *De origine Gentium Americanarum* (1642) gab zu einer lebhaften Polemik zwischen ihm und J. DE LAET (*Notæ ad dissertationem H. GROTII* etc., 1643; auch spätere Schriften) Anlass.

²⁾ GROTIUS betrachtete das Fehlen von Pferden als einen Beweis gegen die Annahme einer Einwanderung aus Nordasien. DE LAET, der an diese glaubte, macht dabei eine Bemerkung von einigem Interesse: Wenn das „fretum Aniam“ existiert, so ist es jedenfalls nicht breit; übrigens gibt es mehrere Beispiele von Meerengen, die im Lauf der Zeiten breiter wurden (*Notæ*, S. 93).

³⁾ Der bekannteste Autor dieses Schlages ist GEORGIUS HORNIUS (*De Originibus Americanis*, 1652); die Menschen der Neuen Welt leitet er aus den ver-

Doch wurden auch in dieser Zeit beachtenswerte oder wenigstens historisch interessante Ansichten geäußert. Ein holländischer Gelehrter (Sprachforscher, Theolog usw.), ABRAHAMUS MYLIUS (eigentlich VAN DER MYL oder MIJL) veröffentlichte 1667 eine wenig bekannte Abhandlung¹⁾, die u. a. die Tiere der Inseln und der Neuen Welt behandelt. Er hebt scharf hervor, daß unzählige amerikanische Tiere bei uns fehlen — ein für jene Zeit nicht geringes Verdienst. Daraus schließt er, daß sie nicht aus der Alten Welt stammen, sondern in der Neuen geschaffen worden sind. Eine solche Ansicht war damals kühn (er sagt selbst: „quod fortassis videbitur magnum, maximum paradoxon“); MYLIUS ist dadurch ein Vorläufer der Lehre von den Schöpfungscentren. Er geht aber noch weiter: da also sehr viele Tiere in Amerika geschaffen worden sind, warum sollten es nicht alle (d. h. auch die in beiden Weltteilen lebenden) sein? Ferner glaubt er, daß die Tiere mancher Inseln selbständig geschaffen worden sind. Er ist also ein Nachfolger AUGUSTINS und ein Vorläufer der AGASSIZschen Lehre im 19. Jahrhundert. Die Menschen der Neuen Welt läßt er jedoch von denen der Alten abstammen²⁾.

Die Annahme einer Schöpfung der Tierarten auf der ganzen Oberfläche der Erde bot auch den theologischen Denkern und Naturforschern keine Schwierigkeiten; MYLIUS' Ansicht war eine Häresie, nur weil sie zu einer Leugnung des Sintflutdogmas führen mußte. Dies sieht man deutlich in einer schon 1653 verfaßten, obgleich erst in unsern Tagen entdeckten und gedruckten Arbeit eines gelehrten Jesuiten, BERNABÉ COBO³⁾. Dieser Geschichtsschreiber, welcher der Naturgeschichte Amerikas ein leb-

schiedensten Wurzeln her, die Tiere wenigstens hauptsächlich aus Nordostasien. — Auch in Schweden wurde eine Dissertation hierüber verteidigt (E. P. LJUNG, *Dissertatio de origine gentium novi orbis prima*, praeside D. CLAUDIO ARRHENIO; Diss. Uppsala, gedruckt Strengnäs 1676). Der Verfasser (zweifelloos ARRHENIUS) nimmt für Menschen und Tiere eine Einwanderung über Land an und folgt zum großen Teil DE LAET.

¹⁾ ABRAHAMUS MYLIUS, *De origine animalium et migratione Populorum*, Genevae 1667. (Deutsch: *Merkwürdiger Diskurss von dem Ursprung der Thier und dem Ausszug der Völker*, Salzburg 1670). — Ich habe das seltene Buch nicht in Händen gehabt, sondern zitiere es nach einem von ZIMMERMANN (*Geogr. Gesch. d. Mensch. etc.*, Bd. III, 1783, S. 235—236) mitgeteilten Auszug.

²⁾ Wenigstens in seiner Abhandlung *Lingua Belgica*, 1612, wo er sie von den Kelten herleitet; vgl. HORNIUS, *op. cit.*, S. 16.

³⁾ BERNABÉ COBO, *Historia del Nuevo Mundo*, Sevilla 1890 (*Soc. d. biblióf. andal.*); T. III, 1892, Libro II.

haftes Interesse widmete — seine ungedruckten Niederschriften hierüber umfassen zehn Foliobände¹⁾ —, kam zu dem Ergebnis, daß nicht nur die Pflanzen, sondern auch die Tiere in verschiedenen Teilen der Welt geschaffen seien, jede Art in dem ihr zukommenden Klima. Nichtsdestoweniger erklärt er ohne das geringste Zögern, daß alle heutigen Tiere von den Vorfahren in der Arche stammen müssen, und entwickelt die Ansicht, daß sie durch Engel in alle Teile der Welt gebracht worden seien. Seine Beweisführung ist im Grunde ganz logisch: die meisten „sagrados doctores“ lehren, daß die Tiere durch die Hilfe von Engeln in die Arche gebracht wurden; der Glaube ist daher berechtigt, daß dieselben Engel sie zu den ursprünglichen Wohnorten zurückgeführt haben²⁾. Für den Menschen nimmt COBO jedoch eine aktive Einwanderung an (über eine Landverbindung aus Nordasien)³⁾.

Nachdem die Atlantissage einmal den Gedanken an eine frühere Landverbindung geweckt hatte, lag es nahe, auch anderswo solche verschwundenen Einwanderungswege zu vermuten. Eine solche Annahme finde ich zuerst in einer 1628 herausgegebenen deutschen Auflage von SEBASTIAN MÜNSTERS Kosmographie. Der Verfasser der Auseinandersetzungen über die Besiedelung Amerikas ist unbekannt (die bei MÜNSTERS Lebzeiten herausgegebenen Auflagen enthalten nichts hierüber, auch nicht die mir bekannten Auflagen zwischen 1552 und 1628); natürlich ist es sehr wohl möglich, daß die Darstellung einer mir unbekannteren älteren Arbeit entlehnt ist. Der Autor folgt zunächst ACOSTA (schädliche Tiere können nicht auf Schiffen mitgebracht worden sein usw.), fährt aber folgendermaßen fort: „Diesen schweren Fragen nun zu begegnen, muß nohtwendiglich das veste Landt unserer Welt an irgend einem Ort an der newen Welt anhangen, oder doch vor zeiten angehangen, und darnach erst durch das ungestümme Meer abgeschnitten worden seyn, wie auch mit vielen andern Inseln mehr beschehen seyn

¹⁾ WEBER, op. cit., S. 64—65.

²⁾ Op. cit., Cap. XIII (S. 68—72) (und Cap. XIV). — Diese Ansicht (und der ganze Gedankengang) war nicht neu; man glaubte oft, daß AUGUSTINUS, der ja nur die Möglichkeit nicht zu verneinen wagte, dieser Ansicht huldigte. Vgl. JUAN DE TORQUEMADA, Los veynte y un libros rituales y Monarquia Indiana etc., Sevilla 1615; 2. Aufl. Madrid 1729, Lib. I, Cap. VIII.

³⁾ Op. cit., Cap. XII (S. 64).

⁴⁾ Cosmographia oder Beschreibung der ganzen Welt. Durch SEBASTIANUM MUNSTERUM. Jetzo widerumb auffß neüwe übersehen Basel 1628.

solle, darüber die Nachkommenen Noe sampt allerley Thieren haben hinüber kommen mögen“ (von mir gesperrt). Drei Wege werden als denkbar erwähnt: von Nordeuropa über die Inseln (also Island-Grönland); von Nordasien; von Südasien über Sumatra und Java. Wenn jemand, fährt der Verfasser fort, dazu noch PLATONS Atlantis legen will „und also der Weg in die neue Welt, der zuvor richtig gewesen, in den Wasserwogen begraben worden, so begehre ich auch nicht fast zu widerfechten“.

Gegen Ende des 17. Jahrhunderts veröffentlichte der berühmte und vielseitige Jesuit ATHANASIUS KIRCHER ein Buch, in dem der Gedanke an ehemalige Landverbindungen gleichsam in ein System gebracht wurde. Er behandelte die in der Arche Noahs enthaltenen Tiere; um den biblischen Bericht aufrecht erhalten zu können, mußte er ihre Ausbreitung über die Erde, vor allem nach Amerika und kleineren Inseln, verständlich machen¹⁾. Die Tiere seien teils von Menschen nach den entlegensten Inseln übergesetzt worden; teils können sie vom Festland auf eine nahe gelegene Insel und von dort allmählich nach andern Inseln geschwommen sein; oder sie seien über Landbrücken gekommen, denn, sagt er (in Übersetzung), „ich bezweifle nicht, daß nach der Sintflut durch den Willen der göttlichen Vorsehung keine geringe Zahl von solchen übrig blieb“. So seien die Inseln Ceylon und Madagaskar früher mit dem Festland verbunden gewesen. Nach Amerika konnten die Tiere teils aus Nordasien, wo „bald nach der Sintflut die Gebiete miteinander verbunden“ waren, teils aus Europa und Afrika über die Atlantis gelangen²⁾.

Einen teilweise verwandten, obgleich ganz phantastischen Gedankengang findet man bei TH. BURNET. Nach seiner berühmten Theorie der Erde (1684, siehe oben S. 220) fand sich ursprünglich kein Wasser auf der Erdoberfläche; die Meere entstanden durch die Sintflut, „when the Earth was broken“; die Menschen und Tiere in Amerika und auf andern Inseln sind Reste der ursprünglichen Bevölkerung.

Auch die nüchterneren Spekulationen KIRCHERS haben na-

¹⁾ ATHANASII KIRCHERI e Soc. Jesu Arca Noë. Amstelodami 1675. Lib. III. P. III, Cap. III. Quamodo Animalia in Universas Globi Terreni Regiones et Insulas devenerint.

²⁾ In seinem *Mundus subterraneus* (1664) hatte KIRCHER die Atlantis ausführlich geschildert und sogar eine Karte davon gegeben.

türlich keinen wirklich wissenschaftlichen Wert; er hatte sehr oberflächliche zoologische Kenntnisse und bringt nur ganz allgemein gehaltene Auseinandersetzungen, ohne auf die Verbreitung einzelner Tiere einzugehen. Wenn man aber den Gang der Gedanken seit den frühesten Zeiten zu verfolgen sucht, ehe sie noch Wissenschaft geworden sind, dann ist ein solches Buch nicht ohne Interesse.

In der Behandlung des Problems der Inseltiere ist eine Art Kreislauf vollendet. Das Sintflutdogma brachte die Frage in die Welt. AUGUSTINUS legte den Grund, auf dem alle späteren weiterbauten. Nach der Entdeckung Amerikas wandte sich alles Interesse diesem zu; zunächst war auch hierbei der religiöse Dogmatismus die Triebfeder des Forschens; im 17. Jahrhundert traten diese Gesichtspunkte zurück (obgleich sich die Autoren dessen kaum bewußt waren), und gleichzeitig artete die Beschäftigung mit der Frage infolge der allgemeinen Geistesrichtung in formelle Gelehrsamkeit aus. KIRCHER hat sich wieder dem Ausgangspunkt genähert, oder richtiger, für das theologische Denken war die Betrachtungsweise stets ziemlich dieselbe geblieben; auch war bei ihm der Gesichtskreis erweitert, so daß er, wie AUGUSTINUS, die Inselfauna im allgemeinen berücksichtigte.

Am Ende des 17. Jahrhunderts erlahmte das Interesse für das Amerikaprobem; es folgte eine nüchternere Periode, welche dauerte, bis die französische Aufklärung einen allgemeinen Geschmack an wissenschaftlichen Spekulationen geweckt hatte. Die Atlantishypothese war jedoch nicht vergessen. TOURNEFORT glaubte an die ehemalige Existenz der Atlantis vor dem Eingang des Mittelmeers und erklärte dadurch, obgleich nur im Vorübergehen, die Besiedelung der Kanaren und von Amerika¹⁾.

Doch kenne ich auch aus dieser Zeit einen Schriftsteller, der sich eingehend mit dem Bevölkerungsproblem Amerikas beschäftigt hat und dessen Gesichtspunkte für die Tiergeographie von Interesse sind. Ein gelehrter spanischer Benediktinermönch,

¹⁾ J. P. DE TOURNEFORT, *Relation d'un voyage au Levant*, Paris 1717, T. 2, S. 128—129: „Les Isles Canaries, les Açores et l'Amérique en sont peut-être encore des restes, et on ne sera pas surpris qu'elles ayent été peuplées par les descendants d'Adam et de Noé“. — BRUZEN LA MARTINIÈRE (*Le grand Dictionnaire géographique critique*, T. I, 1726, unter: Atlantis) hatte eine ähnliche Ansicht, glaubte aber nicht, daß auch Amerika ein Teil der Atlantis gewesen sei.

FEIJOO Y MONTENEGRO, konstatiert 1733 in einem achtbändigen Werke¹⁾ sehr gemischten Inhalts, daß alle früher versuchten Lösungen des Problems unbefriedigend seien. Die Einwanderung der Tiere muß, fährt er fort, über Land geschehen sein. Eine solche Annahme bietet in der Tat keine Schwierigkeiten, denn das Aussehen der Erdoberfläche, die Verteilung von Land und Meer hat große Veränderungen erlitten; der Verfasser hebt dabei das Vorkommen von marinen Muscheln weit vom Meere weg hervor und wendet sich — was bei einem Geistlichen jener Zeit ziemlich überraschen muß — gegen die damals noch häufige Deutung solcher Funde als Überreste der Sintflut. Die Atlantis-erzählung wird für ein Märchen erklärt; es sei ein müßiges Unterfangen, auf Karten nach dem Wege zu suchen, auf welchem die Einwohner von Amerika dorthin gelangt seien. FEIJOO hat später einigen Spott geerntet wegen seiner stolzen Überzeugung, das Problem endgültig gelöst zu haben („se corta de un golpe el nudo Gordiano, que tantas plumas tentaron inutilmente delatar“); aus dem Obigen erhellt jedoch, daß er, besonders was die Tiere betrifft, eigentlich ganz richtige Gedanken ausgesprochen hat; erst tief im 19. Jahrhundert sollte es möglich sein, mit Erfolg nach Weg und Zeit der Einwanderungen zu forschen.

Unter den bis zum Ende des 17. Jahrhunderts ersonnenen Hypothesen interessieren uns hier besonders zwei: die Annahme von selbständigen Schöpfungen und die von früheren Landverbindungen. Die erstere wurde allgemein als ketzerisch verdammt; sie geht direkt auf AUGUSTINUS zurück. Die Hypothese von Wanderungen über versunkene Landverbindungen oder Kontinente war bis dahin fast nur in mehr oder weniger direktem Anschluß an die Atlantislegende aufgestellt worden. PLATONS Erzählung, die nichts weniger als naturwissenschaftliche Gesichtspunkte verfolgte, wurde also von entscheidender Bedeutung für die Entwicklung einer Gedankenrichtung, deren Zusammenhang mit grundlegenden Gedanken der späteren wissenschaftlichen Biogeographie (zunächst durch Vermittlung von BUFFON und ZIMMERMANN) unverkennbar ist; im folgenden wird sich zeigen,

¹⁾ Teatro critico universal o discursos varios en todo genero de materias ... escrito por el M. R. P. M. Fr. BENITO GERONYMO FEIJOO, Vol. 5, Madrid 1733 (Discurso XV. „Solucion de el gran problema historica sobre la poblacion de la America“).

daß der Einfluß der Atlantissage noch nachhaltiger war (Kapitel „Die miozäne Atlantis“).

Auch von einer anderen Seite her können die Wurzeln dieser Hypothese von früheren Landverbindungen bis in die antike Vorstellungswelt verfolgt werden. Schon im Altertum war der Glaube verbreitet, viele Inseln seien ursprünglich Teile des Festlandes gewesen; Spanien habe mit Afrika zusammengehungen usw. (vor allem STRABON; nach OVIDIUS hatten schon die Pythagoräer solche Ansichten). Daß KIRCHERS Hypothese durch diese antiken Vorstellungen inspiriert wurde, sieht man aus einem anderen Kapitel seines Buches¹⁾; auch die übrigen ähnlichen Anschauungen gehen zweifellos direkt oder indirekt darauf zurück. Auch auf die späteren tiergeographischen Hypothesen kann man eine solche Einwirkung feststellen; ein Hinweis darauf dürfte schon hier am Platze sein. Nicht nur die mehr oder weniger dilettantischen Schriftsteller des 18. Jahrhunderts, welche das Vorkommen von Tieren in Amerika oder auf kleineren Inseln durch die Annahme ehemaliger Landverbindungen erklärten (CLAVERIGO usw.), sondern sogar ein bedeutender Naturforscher wie ZIMMERMANN²⁾, weisen zur Stütze ihrer Anschauungen auf die antike Tradition hin.

Als in der letzten Hälfte des 18. Jahrhunderts die Grundlagen der modernen Tiergeographie geschaffen wurden, hatte man also schon während 200 Jahren mit den Problemen gerungen. Die Entdeckung Amerikas hatte die Tiergeographie ins Dasein gerufen; die Frage nach der Herkunft der amerikanischen Menschen und Tiere beschäftigte die ganze gebildete Welt, und hieraus erwuchs allmählich ein Bedürfnis, die Verteilung der Tiere über die ganze Erdoberfläche zu erklären.

Während dieser Zeit — bis gegen die Mitte des 18. Jahrhunderts — bekümmerte sich niemand um die Verbreitung der Pflanzen; auch nach der Herkunft der amerikanischen Flora wurde (mit einer vereinzelt Ausnahm, vgl. oben S. 225) überhaupt nicht gefragt. Man kann also im vollen Ernste den zunächst wohl äußerst eigentümlich, ja unglaublich klingenden Satz aufstellen, daß — vom Altertum abgesehen — die Pflanzengeographie fast 200 Jahre später entstand als die ersten Anfänge der Tiergeographie.

¹⁾ Arca Noë, Lib. III, P. III, Cap. I.

²⁾ Geogr. Gesch. (s. unten), Bd. III, S. 226.

Die Ursache ist nicht schwer zu finden. Zum Nachdenken über die Herkunft der Tiere (und Menschen) wurden sowohl theologische wie profane Schriftsteller ausschließlich durch das Sintflutdogma bewogen, nach welchem sich ja alle höheren Landtiere von einem Punkt aus, dem Landungsplatz der Arche, über die ganze Erde ausgebreitet haben müßten. Für die Pflanzen existierte dieser Zwang nicht; bis tief in das 18. Jahrhundert hinein herrschte daher die Vorstellung, daß die Pflanzen überall geschaffen oder spontan aus der Erde erzeugt worden seien.

Im Kampf zwischen Theologie und Naturwissenschaft dürfte diese Episode ziemlich isoliert dastehen. Ein unstrittig vernunftwidriges, seit dem Ende des 18. Jahrhunderts von der mehr oder weniger vorurteilsfreien Theologie verlassenes Dogma hat den Anstoß zur tiergeographischen Wissenschaft gegeben; auch grundlegende Ideen in der streng wissenschaftlichen Biogeographie, wie die Lehre von den Schöpfungszentren und die Theorien von Wanderungen über verschwundene Landverbindungen, entstanden zunächst unter diesem direkten Einfluß des Sintflutberichts. Eine sonderbare Ironie des Schicksals! In dem Kampf um den Darwinismus in den Jahren nach 1859 sah es anders aus. Da hatte die Kirche ihren Standpunkt gewechselt und dachte nicht mehr an die Aufrechterhaltung des Sintflutdogmas; sie nahm mit Dankbarkeit die Unterstützung von LOUIS AGASSIZ entgegen, nach dessen Lehre die Verbreitung aller Tiere seit ihrer Entstehung unverändert bis heute bestanden hat.

VII. Einzelbeobachtungen über Inselfauna im 17. und 18. Jahrhundert.

Die bisher erwähnten Autoren sannem über Probleme von unübersehbarer Tragweite, zu deren Lösung alle Voraussetzungen fehlten; sie konnten daher wahre Ideen, nicht aber wahre Theorien schaffen. Das Problem der Herkunft der Inselfauna mußte natürlich durch Bearbeitung der Einzelprobleme, durch Berücksichtigung kleinerer Inseln und einzelner Tiere, in Angriff genommen werden; für solche rein naturwissenschaftlichen Fragen war aber noch kein Verständnis vorhanden.

Doch gab es schon im Anfang des 17. Jahrhunderts einen Mann, dem sein Interesse für Heimatkunde die Mittel an die Hand gab, ein solches verhältnismäßig einfaches Problem mit einigem Erfolg zu behandeln.

Der englische Altertumsforscher RICHARD VERSTEGAN¹⁾ suchte schon 1605 die Annahme eines früheren Zusammenhanges zwischen England und Frankreich wissenschaftlich zu begründen. Er führt teils geologische Tatsachen an, daneben aber auch — vor allem als einen Beweis dafür, daß die Trennung nach der Sintflut stattgefunden habe — das Vorkommen derselben Raubtiere in England wie auf dem Festland; „these wicked beasts“ können unmöglich von Menschen mitgebracht worden sein, sondern „did of themselves passe over“. Dieser Gedankengang kann deutlich auf AUGUSTINUS — zweifellos durch Vermittlung von ACOSTA oder seinen Nachfolgern — zurückgeführt werden, obgleich die geologischen Kenntnisse des Verfassers ihm eine andere Antwort eingaben. Ein anderer Theologe, der irländische AUGUSTINUS, hatte fast tausend Jahre früher genau denselben Gedankengang wie VERSTEGAN entwickelt; es ist kaum wahrscheinlich, daß der letztere seine Darstellung kannte, obgleich natürlich diese Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden kann. — Im 18. Jahrhundert wurde dieselbe Überlegung mehrfach angestellt: von BUFFON²⁾, von dem bekannten Geologen DESMAREST³⁾, von ZIMMERMANN (siehe unten S. 254) und von PENNANT⁴⁾.

Am Ende des 17. Jahrhunderts kam — in einem anderen Teil der Welt — ein anderer Engländer auf demselben Wege zu der Auffassung, eine Insel hätte früher mit dem Festland zusammengehungen. Es war ein schlichter Seemann, dessen Blick für die einfachen Probleme durch eitle Gelehrsamkeit nicht getrübt war. Im Jahre 1690 segelte ein englisches Schiff durch den Falklandsund; die Seefahrer sahen dabei „Füchse“ (= *Pseudalopex antarcticus*) auf den Inseln. Ein Teilnehmer der Expedition, RICHARD SIMSON, stellte in seinem Bericht — aus welchem erst mehr als hundert Jahre später einige Auszüge veröffentlicht wurden⁵⁾ — Betrachtungen über die Herkunft dieser Tiere an:

¹⁾ RICHARD VERSTEGAN, A Restitution of Decayed Intelligence: In Antiquities. Concerning the most noble and renowned English nation; Antwerpen 1605. (S. 110–111).

²⁾ Théorie de la Terre, 1749 (Oeuvres, unten zit. Aufl., T. II, S. 139).

³⁾ NICOLE DESMAREST, Dissertation sur l'ancien jonction de l'Angleterre avec la France, Amiens 1753. — Verschiedene Autoren, wie J. V. CARUS (Gesch. d. Zool., S. 535), machen DESMAREST zum Urheber dieser Ansicht.

⁴⁾ TH. PENNANT, Arctic Zoology, Introd., 1784 (Ed. 2, S. IV–V).

⁵⁾ J. A. BURNEY, A chronological History of the voyage and discoveries in the south sea or Pacific ocean; Vol. IV, London 1816, S. 330 ff.:

„As to the antiquity of these foxes, as they cannot fly, and it is not likely they should swim so far as from *America*, nor again is it probable that any would be at the pains of bringing a breed of foxes so far as *Hawkins' Island* is from any other land, it will follow that there has either been two distinct creations, or that *America* and this land have been formerly the same continent“. Wenn diese Äußerung auch dem 18. Jahrhundert unbekannt blieb, so muß ihr doch ein nicht unbedeutendes Interesse zuerkannt werden. Man hat später angenommen, daß das — jetzt ausgestorbene — Säugetier über das Meer gekommen sei; es ist jedoch nicht unwahrscheinlich, daß es über eine Landverbindung eingewandert ist, obgleich sein Vorhandensein nicht als ein Beweis für eine solche betrachtet werden kann¹⁾.

Auszüge aus *A Journal of the Voyage of the Welfare*, written by Capt. STRONG und *Observations made during a South Sea Voyage, . . . by RICHARD SIMSON*, who sailed in the same ship.

¹⁾ Etwa 75 Jahre nach SIMSON beobachteten BYRON (*An account of a voyage round the world* [1764–66], 1767 und in *Hawkesw. Voy.*, Vol. I, 1773, S. 49) und BOUGAINVILLE (*Voyage autour du Monde* [1766–69], 1771, S. 65) dieses Tier; beide wunderten sich über sein Vorkommen auf so entlegenen Inseln („Comment a-t-il été transporté sur les îles?“). PENNANT (*History of Quadrupeds*, T. I, 1771, S. 240), J. R. FORSTER (in seiner Übersetzung von BOUGAINVILLES Arbeit; zitiert nach J. H. MAC CULLOH, *Researches philosophical and antiquarian concerning the Aboriginal History of America*, Baltimore 1829), BURNEY (op. cit.) und MAC CULLOH (op. cit.) nahmen an, daß es auf Eisschollen vom Festland gekommen sei, und PESCHEL (*Physische Erdkunde*, Bd. I, 1879, S. 508) neigt derselben Auffassung zu. Schon ein Begleiter BOUGAINVILLES, A. J. PERNETTY (*Journal historique fait aux Iles Malouines 1763 et 64*, Berlin 1769) — der jedoch in diesem Zusammenhang nicht an den Hund denkt —, dann ZIMMERMANN (siehe unten S. 254) und in neuerer Zeit WALLACE (*Geogr. Verbr. d. Tiere*, Bd. II, S. 58) und LYDEKKER (*Geogr. Verbr. d. Säugetiere*, 1901, S. 193) nehmen dagegen eine Landverbindung an, und diese Ansicht hat neuerdings eine wichtige Stütze in den Beobachtungen SKOTTSBERGS (*A botanical survey of the Falkland Islands*; *K. Svenska Vet.-Akad. Handl.*, Bd. 50, Stockh. 1913) erhalten; er hat nachgewiesen, daß die Inseln in der Tertiärzeit bedeutend höher lagen als jetzt und findet es wahrscheinlich, daß dabei eine Verbindung mit Südamerika zustande kam („a supposition that would at once explain the striking conformity of the floras“). Nach ARLDT (*Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt*, 1907, S. 113–114) hätten die Falklandinseln seit der Kreidezeit nie mit dem Festland in Zusammenhang gestanden, doch hätte das Land sich ihnen einmal nach dem Miozän „beträchtlich genähert“. Daß die Einwanderungsgeschichte des *Pseudalopex* unter allen Umständen ein sehr kompliziertes Problem ist, hat SCHARFF (*Distribution and Origin of Life in America*, 1911, S. 429–431) gezeigt; die von ihm betonte Verwandtschaft mit nordamerikanischen Formen scheint auf eine Einwanderung schon in der ersten Hälfte der Tertiärperiode hinzuweisen.

Aus dem 18. Jahrhundert kenne ich nur eine solche Beobachtung; sie wurde kurz vor dem Erscheinen von ZIMMERMANN'S grundlegender Arbeit bekannt gegeben und hat keinen Einfluß ausgeübt. Als JAMES COOK 1771 St. Helena besuchte, bemerkte er dort eine Landschnecke; er fand es schwer verständlich, wie sie dorthin gelangt sei, wenn nicht „this rock be supposed to have been left behind, when a large tract of country, of which it was a part, subsided“¹⁾.

VIII. Buffon.

BUFFON wird bisweilen als der Begründer der Tiergeographie betrachtet. Er versuchte jedoch nicht, die Verteilung der Tiere über die gesamte Erdoberfläche zu schildern oder zu verstehen, sondern nur, gewisse allgemeine Gesetze zu ermitteln und einzelne Probleme zu lösen; seine Bedeutung für die Entwicklung der Tiergeographie ist aber so groß, daß eine Schilderung seiner Grundgedanken hier nicht fehlen darf.

Die *Théorie de la Terre* enthält nur einzelne Bemerkungen von tiergeographischem Interesse: BUFFON findet es nicht unmöglich, daß die Atlantis sich von Irland über die Azoren nach Amerika erstreckte („car on trouve en Irlande les mêmes fossiles, les mêmes coquillages et les mêmes productions marines que l'on trouve en Amérique“)²⁾.

Seine Anschauungen über die Verbreitung der Tiere entwickelte BUFFON in der Naturgeschichte der Säugetiere. In der Einleitung zu den *Animaux sauvages*³⁾ gibt er einigen allgemeinen Grundsätzen Ausdruck; die Tiere und Pflanzen sind Produkte des Klimas („comme si la nature eût fait le climat pour les espèces, ou les espèces pour le climat“); die Verbreitung ist vom Klima abhängig: „chaque pays, chaque degré de température, a ses plantes particulières . . . Ainsi la terre fait les plantes; la terre et les plantes font les animaux.“ Eine eingehende Er-

¹⁾ J. COOK, *An account of a voyage round the world*; Hawkesw. Voy., Vol. 3, 1773.

²⁾ *Théorie de la Terre*, 1749; Oeuvres, Ed. RICHARD, 1833—34, Vol. II, S. 151. Siehe auch *Epoques de la nature*, 6me époque.

³⁾ *Les animaux sauvages*; Hist. nat., gén. et part., T. VI, 1756 (Oeuvr., zit. Ausg., T. XI, S. 3—8). Vgl. auch z. B. *Le Lion*; Hist. nat., T. IX, 1761 (Oeuvr., T. XII, S. 1); jedes Tier „a son pays, sa patrie naturelle, dans laquelle chacun est retenu par nécessité physique“.

örterung tiergeographischer Probleme findet man in dem Vergleich zwischen der Fauna des alten und des neuen Kontinentes¹⁾; in den *Epoques de la nature*²⁾ werden diese Ansichten mit seiner allgemeinen Theorie des Lebens zusammengearbeitet.

BUFFON konstatiert, daß die weitaus meisten Tiere der Neuen Welt ganz verschieden von denen der Alten sind. Er legt großes Gewicht auf diese Tatsache und äußert wiederholt seinen Stolz darüber, sie zuerst entdeckt zu haben („ce fait général, qui d'abord paraît très singulier, et que personne avant nous n'avait même soupçonné“).

Diese Angabe war allerdings unrichtig. OVIEDO, der bekannte „Historiador de Indias“, bemerkte schon in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts, daß Amerika, wie überhaupt die verschiedenen Teile der Welt, ihre eigenen Tiere beherbergt („muy diferentes en géneros las cosas animados en diversas provincias é partes del mundo“)³⁾. Später betonte der hugenottische Geistliche DE LÉRY — ein vorzüglicher Naturbeobachter und interessanter Schriftsteller, als „un Montaigne voyageur“ bezeichnet — noch ausdrücklicher die Selbständigkeit der amerikanischen Tierwelt: „il n'y a bestes à quatre pieds, oyseaux, poissons, ny animaux en l'Amérique, qui en tout & par tout soyent semblables à ceux que nous auons en Europe“⁴⁾. ACOSTA machte 1590 sogar den Versuch, die Tierwelt Amerikas in zwei Gruppen einzuteilen, solche, die nur dort, und solche, die auch in der Alten Welt leben (siehe oben S. 224); er kannte OVIEDOS, dagegen wahrscheinlich nicht LÉRY'S Buch. Auf seinen Spuren ging GARCILASSO DE LA VEGA (siehe oben S. 225). Im 17. Jahrhundert hob MYLIUS kräftig hervor, daß sehr viele amerikanische Tiere in der Alten Welt fehlen (siehe oben S. 228). Die Fachzoologen des 16. und 17. Jahrhunderts, welche Tiere aus dem tropischen Amerika beschrieben — GESNER, ALDROVANDI, CLUSIUS, RAY, WILLUGHBY u. a. — wußten natürlich sehr wohl, daß viele dieser Tiere nur Amerika

¹⁾ Animaux de l'ancien continent; Animaux du nouveau monde; Animaux communs aux deux continents; Hist. nat., T. IX, 1761 (Oeuvr., T. XI). Vgl. auch Dégénération des Animaux; Hist. nat., T. XIV, 1766 (Oeuvr., T. XIV).

²⁾ 1778; Oeuvr., T. III.

³⁾ G. F. DE OVIEDO Y VALDÉS, *Historia general de las Indias*, 1535. Zitiert nach der Madrider-Ausgabe 1851—53, T. I, Prim. parte, Lib. XII—XV.

⁴⁾ JEAN DE LÉRY, *Histoire d'un voyage faite en la terre du Brésil*, La Rochelle 1578 (ch. X, XIII; Ed. 1594: S. 133, 193).

angehörten, sie hatten aber kein Verständnis für die Bedeutung dieser Tatsache und sprachen sich nicht näher hierüber aus, gaben nur Amerika als Heimatland an. Am wichtigsten waren die Untersuchungen MARCGRAVES¹⁾; durch sie war im Grunde der sichere Nachweis erbracht, daß die südamerikanische Tierwelt von der altweltlichen ganz verschieden ist; doch war es bekanntlich diesem hervorragenden Naturforscher nicht vergönnt, seine Ideen zu Ende zu führen²⁾.

Trotz diesen bemerkenswerten Ansätzen zu einer richtigen Erkenntnis waren jedoch die Vorstellungen sehr dunkel und unbestimmt. In den meisten Erörterungen über die Herkunft der amerikanischen Fauna war nur von den Tieren im allgemeinen die Rede; wenn Beispiele genannt wurden, setzte man stillschweigend voraus, daß es sich um aus der Alten Welt bekannte Tiere handelte; viele amerikanischen Tiere (z. B. der Puma und der Jaguar) wurden ziemlich allgemein mit altweltlichen identifiziert.

LINNÉ beging so schwere Irrtümer nicht; er kannte eine Menge von Tieren, für die er in dem *Systema naturae* Amerika oder einen Teil davon als Heimatland angab; in seinen allgemeinen Darlegungen (im folgenden Kapitel besprochen) hebt er jedoch den Unterschied zwischen den Welteilen³⁾ oder zwischen

¹⁾ (G. PISO, *De Medicina Brasiliensi et* G. MARCGRAVE, *Historiae Rerum naturalium Brasiliae libri octo*, 1648.

²⁾ Natürlich kannte BUFFON nicht nur die letzterwähnten Naturhistoriker, sondern er hatte von den mehr theoretisierenden Autoren mindestens das noch in dieser Zeit beliebte Buch ACOSTAS gelesen (er erwähnt diesen Verfasser mehrmals in seinen Tierbeschreibungen). Daß er durch dieses in seinen allgemeinen Anschauungen beeinflusst worden ist, läßt sich durch eine andere bemerkenswerte Übereinstimmung wahrscheinlich machen. Er findet es nicht unmöglich, daß die Tiere der Neuen Welt „im Grunde“ dieselben seien, wie die der Alten, „desquel ils auroient autrefois tiré leur origine“ (siehe unten); dieser Gedanke — einer von jenen, wegen derer man BUFFON zu einem Vorläufer der Evolutionstheorie gemacht hat — ist ja eine Umschreibung der ähnlichen, oben (S. 224) erwähnten Idee ACOSTAS. Auch andere Gedanken finden sich im Keime bei diesem, vor allem einige der an andern Stellen erhobenen Einwände gegen die soeben erwähnte Hypothese, ferner die unten angeführte, gar nicht in BUFFONS Lehrgebäude passende Annahme, daß alle Tiere sich aus der Alten Welt in ihnen zusagende Gebiete begeben hätten (Dégén. d. anim.; *Oeuvr.*, T. IV, S. 217). Hiermit ist natürlich nicht gesagt, daß BUFFONS Versicherung, den Unterschied zwischen den Welteilen zuerst erkannt zu haben, nicht aufrichtig sein kann; beim Niederschreiben seiner Naturgeschichte wußte er zweifellos oft nicht, woher er einst seine Angaben und Ansichten geschöpft hatte.

³⁾ Bisweilen gab er übrigens auch südliche Tiere sowohl für die Neue wie für die Alte Welt an (*Phoenicurus ruber*; *Syst. nat.*, Ed. 10, 72).

anderen getrennten Gegenden mit ähnlichem Klima nie hervor, sondern denkt nur an die Abhängigkeit der Verbreitung vom Klima; in bezug auf die Flora sagt er sogar direkt, daß Ost- und Westindien dieselben Pflanzen erzeugen, weil das Klima ähnlich ist (siehe unten). An einen zoologischen Vergleich zwischen den Weltteilen hatte noch niemand gedacht.

Es ist daher eines der größten Verdienste BUFFONS — hierin zeigt er sich als ein selbständiger und scharfsinniger Forscher, nicht bloß als ein genialer Naturschilderer und Naturphilosoph —, die Unwissenheit beseitigt und auf die zoologischen Beziehungen der beiden Weltteile Licht geworfen zu haben. Er liefert den sicheren Nachweis, daß die Tiere des östlichen und des westlichen Kontinentes in der Regel ganz verschieden sind; die Erklärung findet er darin, daß sie das Klima der nördlichen Gebiete nicht ertragen; im Süden sind die Kontinente ja durch unüberschreitbare Meere getrennt. Es gibt jedoch eine beschränkte Anzahl von Tieren, welche sowohl in Amerika wie in der Alten Welt leben: es sind dies solche, die ein kaltes Klima ertragen. Aus der Verbreitung dieser Tiere zieht BUFFON den Schluß — zweifellos unter dem Einfluß älterer Autoren, die aus der Tierwelt überhaupt dieselbe Folgerung ableiteten —, daß die Kontinente im Norden sich berühren oder sich früher berührt hätten. Er war von Anfang an der letzteren Annahme am meisten geneigt¹⁾; als später festgestellt wurde, daß Amerika von der Alten Welt getrennt ist, nimmt er ausdrücklich einen früheren Zusammenhang an, jetzt besonders sich auf die ehemalige Verbreitung der „Elefanten“, Nashörner und Flußpferde berufend; wahrscheinlich seien die Tiere aus Asien nach Amerika gewandert.

BUFFON hat also die Zirkumpolarität der nördlichen Tiere klar erkannt und eine befriedigende Erklärung für diese Tatsache gegeben. Er mußte aber auch die beschränkte Verbreitung der nur in einem der Kontinente heimischen Tiere erklären. Seine Ansichten können dahin zusammengefaßt werden: Die ersten großen Landtiere sind im Norden entstanden; bei der Abkühlung des Klimas wanderten die meisten in der Alten Welt lebenden gegen Süden; später konnten keine weiteren Tiere in den warmen

¹⁾ „Ils ont autrefois passé de l'un à l'autre continent par des terres du Nord, peut-être encore actuellement inconnues, ou plutôt anciennement submergées“ (Anim. comm. aux deux cont.).

Ländern von Europa, Asien und Afrika entstehen, weil dort alle „lebenden Moleküle“ — durch deren Zusammentritt nach BUFFON die Lebewesen gebildet werden — für das Leben und die Fortpflanzung der großen Tiere in Anspruch genommen waren. In Amerika stieß die Ausbreitung nach Süden auf äußere Hindernisse, und die großen Tiere starben aus; die südlichen Tiere der Neuen Welt sind dort entstanden¹⁾ und jünger als die der Alten; hier konnten sich neue Tiere bilden, weil ja die organische Materie nicht absorbiert war (doch war sie wegen des ungünstigen Klimas weniger reichlich vorhanden, die Tiere wurden daher kleiner und schwächer²⁾).

Über die erdgeschichtlichen Folgerungen, welche aus der Verschiedenheit der südlichen Tiere in der Alten und in der Neuen Welt gezogen werden können, äußert sich BUFFON — wie in so vielen anderen Fragen — sehr schwankend. Oft bekommt man den Eindruck, daß er hieraus den nahe liegenden und von späteren Autoren gefolgerten Schluß zog: daß ein Zusammenhang in südlichen Breiten nie stattgehabt habe³⁾; einmal nimmt er jedoch — eben bei Besprechung des erwähnten Verhältnisses — ausdrücklich an, daß Amerika und Afrika ehemals zusammengehungen haben („et que les espèces qui s'étaient cantonnées dans ces contrées du Nouveau-Monde, parce qu'elles en avaient trouvé la terre et le ciel plus convenables à leur nature, y furent renfermées et séparées des autres par l'irruption des mers lorsqu'elles divisèrent l'Afrique de l'Amérique“⁴⁾).

BUFFON erkannte, daß es außer den für die Alte und Neue Welt gemeinsamen Tieren auch solche gibt, die verwandt, obgleich nicht identisch sind. Am klarsten äußert er sich über die sehr nahe verwandten Formen; er nimmt für sie ohne Zögern

¹⁾ *Epoq. de la nat.*, 5 me ép. — Ein anderes Mal sagt BUFFON, daß im allgemeinen alle Tiere in der Alten Welt entstanden sind und sich dann über die Erde ausgebreitet haben (*Dégén. d. anim.*; *Oeuvr.*, T. IV, S. 217). Bisweilen dachte er sich wiederum die Möglichkeit, daß die amerikanischen Tiere durch „Ausartung“ aus denen der Alten Welt hervorgegangen seien (*Anim. comm. aux deux cont.*, vgl. unten).

²⁾ Hierüber siehe auch *Anim. de nouv. monde* und *Anim. comm. aux deux cont.*

³⁾ Z. B. wenn er gegen die Annahme eines gemeinsamen Ursprungs von Löwe und Puma anführt, daß Amerika und Afrika durch ein gewaltiges Meer getrennt sind (*Le lion*; *Oeuvr.*, T. XII, S. 10).

⁴⁾ *Dégén. d. anim.* (*Oeuvr.*, T. XIV, S. 219).

einen einheitlichen Ursprung an und erklärt die Unterschiede aus der Einwirkung des Klimas¹⁾. BUFFON hat hiermit einen äusserst wichtigen Gedanken ausgesprochen; er hat zuerst auf vikariierende Arten aufmerksam gemacht und die Ähnlichkeit aus einem gemeinsamen Ursprung erklärt. Wenn man seine Gesamtanschauung berücksichtigt, muß sein Verdienst um diese Frage jedoch eine gewisse Einschränkung erfahren; jedenfalls hat er die Korrespondenz zwischen verschiedenen Faunen als ein tiergeographisches Gesetz nicht erkannt. Seine Ansichten von den Arten, deren Verwandtschaft nicht so eng ist, daß er sie für Varietäten erklären konnte, sind unbestimmt und inkonsequent. Meist erklärt er, daß solche korrespondierende Tiere — z. B. die Affen der Alten und der Neuen Welt — unmöglich einen gemeinsamen Ursprung haben können, und daß nur die amerikanischen *Felis*- und *Dicotyles*-Arten mit einiger Berechtigung auf Tiere der Alten Welt zurückgeführt werden können²⁾; in den übrigen Fällen wird die Ähnlichkeit unerklärt gelassen. Ein anderes Mal findet er es nicht unmöglich, daß alle amerikanischen Tiere, auch wenn sie keine Ähnlichkeit mit anderen aufweisen, aus solchen der Alten Welt abstammen³⁾.

BUFFONS Theorie — die Widersprüche müssen wohl als nebensächlich angesehen werden — bricht mit der herkömmlichen, auf die biblische Autorität gestützten Auffassung, daß alle höheren Tiere sich aus Asien über die Erde ausgebreitet hätten. Er hat hierdurch eine wissenschaftliche Tiergeographie vorbereitet. Doch darf man nicht vergessen, daß MYLIUS fast hundert Jahre früher denselben Gedanken ausgesprochen hatte, obgleich die Zeit damals dafür nicht reif war; seine Ansicht blieb unbeachtet und war BUFFON wohl kaum bekannt. Dieser brachte es nicht viel weiter; seine Theorie des Lebens ist phantastisch und unklar, und zur Lehre von den Schöpfungszentren war nur der erste Schritt getan.

IX. Die Pflanzengeographie im achtzehnten Jahrhundert.

Es läßt sich nicht leugnen, daß die frühzeitige Erörterung tiergeographischer Probleme etwas Ungesundes an sich hat. Die

¹⁾ Anim. d. l'anc. cont.; Anim. comm. aux deux cont.; Dégén. d. anim.

²⁾ Dégén. d. anim.

³⁾ Anim. comm. aux deux cont.

Geschwätzigkeit der Autoren des 16. und 17. Jahrhunderts, ihre Leichtgläubigkeit und ihre allzu oft leere und pedantische Gelehrsamkeit — dies sind ja Züge der Zeit; aber das unnatürliche Moment besteht darin, daß die Fragen nicht aus Wissensdrang, sondern aus der Naturforschung fremden Gründen aufgestellt wurden. Natürlich darf man dieser Entwicklungsperiode ihre Bedeutung nicht absprechen; übrigens gab es ja Männer von naturwissenschaftlichem Blick und ungewöhnlicher Urteilskraft, und mancher wichtige Gedanken ging in die künftige Forschung über.

Die Entwicklung der Botanik nahm einen natürlicheren Verlauf, und eine Pflanzengeographie entstand erst als der Stand der Kenntnisse es natürlich oder sogar unvermeidlich machte, über die Verbreitung der Pflanzen nachzusinnen. Früher wurde sogar die Geschichte der Pflanzengeographie allgemein nur bis auf HUMBOLDT zurückgeführt, er hatte jedoch, wie ENGLER¹⁾ hervorhebt, einige Vorgänger²⁾, doch nur im achtzehnten Jahrhundert.

LINNÉ besaß einen offenen Blick nicht nur für die Unterschiede

¹⁾ A. ENGLER, Die Entwicklung der Pflanzengeographie; HUMBOLDT-Centennar-Schrift d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, 1899; siehe auch ENGLER, Pflanzengeographie in „Die Kultur der Gegenwart“, T. III, Abt. IV, Bd. 4, 1914.

²⁾ Als der erste unter diesen wird von ENGLER (op. cit.) TOURNEFORT genannt, weil er in seiner Relation d'un voyage du Levant (1717) Bemerkungen über die regionale Gliederung der Pflanzenwelt des Ararat geliefert habe. Dieselbe Angabe findet man in der älteren Literatur; nach ZINN (Erz. d. Pflanz., siehe unten), ZIMMERMANN (Geogr. Gesch., s. unten), WILDENOW (Kräuterkunde, s. unten), SCHOUW (Grundtraek, s. unten) und vielen anderen schildert TOURNEFORT, wie er am Fuß des Gebirges armenische Pflanzen fand, dann französische, dann schwedische und schließlich auf dem „Gipfel“ schweizerische und lappländische Alpenpflanzen. Von einer solchen Schilderung enthält jedoch TOURNEFORTS Werk nichts; er erwähnt die beobachteten Pflanzen, aber weiter nichts. Es muß also ein späterer Autor sein, der aus den mitgeteilten Tatsachen die erwähnten pflanzengeographischen Folgerungen gezogen hat. Dieser Forscher war LINNÉ; durch ein Mißverständnis seiner Darstellung wurden seine Gedanken TOURNEFORT zugeschrieben. In seiner Abhandlung Rön om Växt. P!ant. (1739, s. unten) beschreibt er (§ 23), wie TOURNEFORT beim Besteigen des Ararat zunächst armenische, dann französische, dann schwedische Pflanzen und schließlich schweizerische und lappländische Alpenpflanzen beobachtete; in seiner Oratio de tell. hab. (1744, s. unten) weist er auch darauf hin (§ 50), hier aber mit solchen Worten, daß der Leser den Eindruck bekommt, TOURNEFORT selbst habe die Regionen unterschieden. So ist es gekommen, daß TOURNEFORT unverdient eine Ehre zuteil geworden ist, die einem anderen gebührt. LINNÉ ist der erste, der pflanzengeographische Höhenzonen zu unterscheiden versucht hat; für die lappländischen Gebirge nahm er jedoch diese Einteilung nicht vor (nur eine solche von Hochgebirge und Waldgebiet), obgleich er sich stets „genau merkte, auf welcher Höhe jede Pflanzenart dort vorkommt“ (De tell. hab. incr., § 51).

in der Verbreitung der Pflanzen — man findet bei ihm z. B. schon Angaben über die Verbreitungsgrenzen mehrerer Arten — sondern auch für die Abhängigkeit der Verbreitung vom Klima. Er hebt immer und immer wieder hervor, daß jede Art ihre eigene Heimat hat, deren Lebensbedingungen sie in ihrer Natur und Lebensweise angepaßt ist¹⁾; gewisse Arten sind nur an Wärme, andere an Kälte gebunden usw.²⁾. Auf diese allgemeine Bedeutung LINNÉ'S für die Pflanzengeographie kann ich nicht näher eingehen; es ist gewiß keine Übertreibung, wenn man ihn als den Begründer dieser Wissenschaft bezeichnet. Natürlich sah LINNÉ ein, daß auch die Tiere vom Klima abhängig sind³⁾. Ich führe ihn in diesem Zusammenhang auf, weil seine Ideen vorwiegend sich auf die Erscheinungen der Pflanzenwelt stützen, vor allem aber weil er nichts von einer diskontinuierlichen Verbreitung bei Tieren berichtet.

LINNÉ gibt mehrere Beispiele von Pflanzen, die weit von ihrer eigentlichen oder früher bekannten Heimat aufgefunden wurden⁴⁾,

¹⁾ LINNÉ'S große Bedeutung als Systematiker und die — teilweise eben unter seinem Einfluß entstandene — Richtung der Zeit erklären, daß sein Sinn für biologische Erscheinungen von seinen Zeitgenossen und Nachfolgern gar nicht beachtet wurde; seine Darstellungen biologischer Phänomene wurden meist gar nicht gelesen. Noch bis in neuere Zeit hat sich der Glaube erhalten, daß LINNÉ „in seinem ganzen Leben keine einzige biologisch wichtige Tatsache entdeckt“ hat (RADL, Gesch. d. biol. Theor., I; 1. Aufl., S. 140, 2. Aufl., S. 255).

²⁾ Solche Gedanken findet man in zahlreichen von LINNÉ'S Schriften, besonders in folgenden: *Flora lapponica*, 1737 (schwed. Übers. 1905 in „Skrifter af C. v. LINNÉ“ utg. af K. Sv. Vet. Akad., I. — Rön om Wäxters Plantering, grundat på Naturen, 1739 (K. Sv. Vet. Akad. Handl. Vol. I; Neudruck in „Skrifter“, IV, 1908). — *Oeconomia naturae*, 1749; schwedische, veränderte Auflage 1750 (Neudruck 1906 in „Skrifter“, II; siehe auch „Amoen. acad.“, II, Ed. 2, 1762; deutsche Übers. in „Auserles. Abh.“, II, 1777). — *Oratio de telluris habitabilis incremento*, 1744 (auch in „Amoen. acad.“, II; deutsche Übers. [Von der bewohnten Erde] in „Auserles. Abh.“, I, 1776; englische in „Select dissert. fr. the Amoen. Acad.“, 1781; schwedische in „Skrifter“, II, 1906). — Auch folgende Arbeiten sind in dieser Beziehung wichtig: *Flora suecica*, 1745. — *Philosophia botanica*, 1751. — *Flora alpina*, 1756 („Amoen. acad.“, IV, 1759). — Vorlesungen über die Kultur der Pflanzen, herausg. Uppsala 1907. — *Politia naturae*, 1760 („Amoen. acad.“, VI; engl. Übers. in „Select dissert.“, I, 1781; schwedische in „Skrifter“, II, 1906). — *De coloniis plantarum*, 1768 (auch in „Amoen. acad.“, VIII, 1785). — *Deliciae naturae*, 1773 (Neudruck in „Skrifter“, II, 1906; lateinisch in „Amoen. acad.“, X, 1790).

³⁾ Besonders *Oecon. nat.* und *De tell. hab. incr.*

⁴⁾ Z. B. *Veronica maritima* bei Torneå (*De tell. hab. incr.*, § 75); mehrere Beispiele in *Colon. plant.*

und kommt wiederholt auf die Erscheinung zurück, daß man dieselben Pflanzen in verschiedenen Gegenden antrifft, wenn nur die Lebensbedingungen ähnlich sind. Mit besonderem Interesse schildert er die diskontinuierliche Verbreitung der Gebirgspflanzen. Schon in der *Flora lapponica* (1737) stellt er fest, daß die meisten Pflanzen der Gebirge „nur in diesen gedeihen und nie in zwischenliegenden Gegenden erscheinen“, und gibt viele Beispiele von Arten, die für die lappländischen, schweizerischen, pyrenäischen usw. Gebirge gemeinsam sind (Prolegomena, § 14); in mehreren späteren Schriften kommt er hierauf zurück¹⁾. LINNÉ hat also zuerst diese Erscheinung erkannt²⁾, die später eine so große Bedeutung in der Geschichte des Diskontinuitätsproblems erhalten sollte; ein unanfechtbares Zeugnis seines intuitiven Scharfblicks für die ökologische Biogeographie.

Wie erklärte nun LINNÉ die diskontinuierliche Pflanzenverbreitung? Wenn man seine Äußerungen hierüber gesondert betrachtet, könnte man vielleicht den Eindruck bekommen, daß er eine mehrfache Schöpfung annehme. Weit getrennte Gebirge „erzeugen“ (proferunt) dieselben Pflanzen (*Flora lapp.*, § 14); Ost- und Westindien „bringen ähnliche Pflanzen hervor“ (*Oecon. nat.*, § 20; in der lateinischen Auflage steht jedoch nur „crescunt“). Er hat aber nicht den entferntesten Gedanken daran, sondern will nur sagen, daß die Lebensbedingungen das Wachstum der Pflanzen erlauben; ein Eckstein seines biologischen Systems ist ja die Annahme der Erschaffung jeder Art in einem einzigen Paare oder Individuum. Die heutige Verteilung erklärt er durch die Ausbreitung der Samen; alle Pflanzen und Tiere lebten einst im Paradies — einer Insel unter dem Äquator, wo ein hohes Gebirge alle klimatischen Bedingungen in einem begrenzten Raume

¹⁾ *Rön om Wäxt. Plant.*, § 23; *De tell. hab. incr.*, § 49; *Oecon. nat.*, § 20; *Flora alp.*

²⁾ TOURNEFORT hatte schon früher dieselben Alpenpflanzen in verschiedenen Gebirgsgegenden beobachtet. Er äußert hinsichtlich einiger Funde in Armenien: „Rien ne nous faisait plus de plaisir que de voir de temps en temps des Plantes des Alpes et des Pyrenées“ (op. cit., Ed. 1717, S. 385; Ed. 1718, S. 156). Er hat also tatsächlich zuerst auf die diskontinuierliche Verbreitung der Alpenpflanzen aufmerksam gemacht; der ganze Zusammenhang zeigt jedoch, daß dies unabsichtlich und unbewußt geschah, und daß er bloß seine Freude am Botanisieren ausdrücken wollte. Auch diese Äußerung gibt daher nicht das Recht, TOURNEFORT zu den Pionieren der Pflanzengeographie zu rechnen; trotz seiner ungewöhnlichen Beobachtungsgabe war sein Blick für die Verbreitungserscheinungen verschlossen.

darbot — und haben sich von dort über die ganze Erde ausgebreitet¹⁾.

Es mag verwunderlich erscheinen, daß LINNÉ das Ungereimte in dieser Annahme nicht einsah — auch ziemlich verworrene Köpfe, wie der unten besprochene S. ENGEL konnten kurz nachher gute Gründe dagegen anführen —, seine Gedanken bewegten sich aber hier in Bahnen, die ihm von der biblischen Autorität gewiesen waren; daß er hierbei im Gegensatz zu seinen Vorgängern dieselben Gesetze für Pflanzen und Tiere gelten ließ, war ja ein unleugbares Verdienst. Sein Standpunkt zeigt übrigens hier, wie in anderen Fällen, ein interessantes Gemisch von vorurteilsfreier Naturbeobachtung und naivem Glauben an den Wort-sinn der Bibel. Er verwirft das herrschende Sintflutdogma; „ist es wohl glaubhaft“, fragt er, „daß der Urheber der Welt bei der Schöpfung die ganze Erde mit Tieren erfüllt habe, um nicht lange nachher durch die Sintflut alle zu vertilgen, mit Ausnahme eines einzigen Paares jeder Art, das in der Arche aufbewahrt wurde?“ (De tell. hab. incr., § 22.) Auch wendet er sich bekanntlich in mehreren Schriften mit Schärfe gegen die Auffassung der Fossilien als Überbleibsel der Sintflut, die er als eine kurze, nur die Paradiesgegend betreffende Überschwemmung betrachtete. Nichtsdestoweniger glaubte er ebenso fest wie die in der üblichen Sintflutlehre befangenen Schriftsteller an die Notwendigkeit, alle Tiere von einem gemeinsamen Ausgangspunkt herzuleiten. Diese Auffassung wurzelt zum Teil in einer naturwissenschaftlichen Überlegung. LINNÉ dachte sich, daß „in der Kindheit der Welt“ nur die Paradiesinsel aus dem die ganze übrige Erde bedeckenden Ozean hervorgetaucht wäre — eine Annahme, die ja eine gewisse Ähnlichkeit mit den mittelalterlichen Vorstellungen von der Erdinsel hat — und führte als Beweis für die erst nach der Sintflut allmählich erfolgte Bloßlegung des übrigen Landes die Beobachtungen (von CELSIUS und ihm selbst) über die Strandverschiebung an der skandinavischen Küste an, die er aus einem allgemeinen Sinken des Meeres erklärte. Den wichtigsten Beweis für die gemeinschaftliche Urheimat aller Tiere und Pflanzen findet er jedoch in der mosaischen Paradieserzählung; da nach derselben alle Landtiere dem Adam in Eden zur Benennung vorgeführt wurden, so müssen alle Tiere dort gelebt haben, folglich auch die

¹⁾ Siehe De tell. hab. incr., wo die Ausbreitungsmittel der Samen ausführlich erörtert werden; für diejenigen der Alpenpflanzen vgl. auch Flora alp.

Pflanzen (hier kommt wiederum ein naturwissenschaftliches, in LINNÉ'S Gedankenwelt fundamentales Moment hinzu, die Abhängigkeit aller Lebewesen voneinander) (*De tell. hab. incr.*, besonders § 9, 16, 19, 20, 27). Durch diese fast spitzfindige Genesisauslegung, die deutlich an theologische Spekulationen des Mittelalters erinnert, erhielt LINNÉ'S biogeographisches System die herkömmliche Grundlage trotz seiner Heterodoxie in der Sintflutfrage.

Es ist lehrreich zu erkennen, daß diese offenbare Schwäche in seiner Auffassung zugleich eine Stärke war; sie trug reiche Früchte für die Wissenschaft. Wenn GMELIN die diskontinuierliche Verbreitung der Pflanzen durch die Annahme selbständiger Schöpfungen erklärte (siehe unten), so war dies eine vorurteilsfreie Lösung eines Problems, aber weiter nichts. Als LINNÉ die Verbreitung der Organismen betrachtete, ging er von einem offenbaren Vorurteil aus, und die Antwort war daher im voraus gegeben; sie mußte aber wissenschaftlich gestützt werden — und dadurch wurde die Verbreitungsbiologie der Pflanzen begründet.

Zehn Jahre nach LINNÉ'S *Flora lapponica* veröffentlichte der deutsche Botaniker J. G. GMELIN den ersten Teil seiner *Flora sibirica*¹⁾, in deren Einleitung er die Verbreitung der sibirischen Pflanzen behandelt. Seine Einteilung derselben in mehrere Gruppen mit verschiedener Verbreitung bildet eine wichtige Stufe in der Geschichte der Pflanzengeographie²⁾; GMELIN denkt jedoch wenig an die Abhängigkeit vom Klima und steht überhaupt an Tiefe der Auffassung weit hinter LINNÉ zurück. In einer Hinsicht brachte er einen entschiedenen Fortschritt: er dachte sich nicht eine Ausbreitung aller Pflanzen von einem einzigen Punkt aus, sondern er glaubte, „daß der höchste Schöpfer gewisse Pflanzen überall angesiedelt habe“ (die Übersetzung ist etwas frei); andere seien — hier liegt der Hauptgedanke — „einzelnen Gegen-

¹⁾ J. G. GMELIN, *Flora Sibirica*, T. I; Petropoli 1747. (Praefatio, S. XCIV — CXV.)

²⁾ GMELIN stellte u. a. die für die spätere Biogeographie fruchtbare Tatsache fest, daß dieselben Arten auf den Ebenen in Sibirien und anderen nördlichen Gegenden und in südlichen Hochgebirgen wachsen (op. cit., S. CXIII—CXIV). LINNÉ, der ja die sibirische Flora nicht kannte, war diese Tatsache entgangen; Funde von Alpenpflanzen waren für ihn ein sicherer Beweis für das Vorhandensein von Hochgebirgen (*Flora lapp.*, Proleg., § 14); doch bemerkt er, daß schwedische Flachlandpflanzen auf den toskanischen Gebirgen wachsen (*De tell. hab. incr.*, § 52). Nach dem Erscheinen von GMELIN'S Werk äußert er: „*Sibiricae plantae magna ex parte sunt alpinae*“ (*Flora alp.*).

den zugewiesen“ und haben sich von dort nach benachbarten Gebieten ausgebreitet. Diese Auffassung enthält ja den Keim zur Lehre von den Schöpfungszentren. Sie wird aber auch auf die diskontinuierlich verbreiteten Arten ausgedehnt, weil ein Transport der Samen ihm ausgeschlossen erscheint; „etiam seminia plantarum eiusdem speciei summum rerum creatorem diversis indidisse regionibus“¹⁾. Es ist dies, soviel ich weiß, das erste Mal, daß ein polytoper Ursprung der Pflanzen von einem Fachbotaniker angenommen worden ist.

LINNÉ'S Wanderungshypothese befriedigte wahrscheinlich wenige Botaniker der Zeit; GMELIN'S Auseinandersetzungen schienen einen andern Weg zu eröffnen, der jedoch erst dann zu einem gewissen Verständnis der Verbreitung führen konnte, als man den gegenwärtigen Zustand historisch zu betrachten gelernt hatte. Ein in der Geschichte der Botanik fast nirgends erwähnter und jedenfalls nicht bedeutender deutscher Gelehrter, I. G. ZINN, ahnte dunkel diesen Zukunftsweg schon wenige Jahre nach dem Erscheinen von LINNÉ'S wichtigsten Abhandlungen. In einem gegen die Ausbreitungstheorie dieses letzteren gerichteten Aufsatz²⁾ äußerte er unter anderem die Ansicht, daß viele Pflanzen aus nunmehr versunkenen Ländern eingewandert seien; das Studium der Pflanzenverbreitung führt, so schließt er die ganz allgemein gehaltenen Auseinandersetzungen, zu der Überzeugung, „daß auf unserem Erdboden sich ganz andere Veränderungen müssen zugetragen haben, als bisher von den Naturkündigen angegeben worden.“

BUFFON habe ich schon oben besprochen. Für die Pflanzengeographie hatte er keine größere Bedeutung; seine Ideen über die Abhängigkeit der Gewächse vom Klima waren ja nicht neu, sondern früher von LINNÉ ausgesprochen, obgleich die Ehre vielfach BUFFON zugeschrieben wurde. Er führte seine Gedanken nie näher aus und lieferte keinen Vergleich zwischen den Pflanzen der Alten und Neuen Welt oder anderer Gebiete. Er kannte die diskontinuierliche Verbreitung der Alpenpflanzen und scheint auch hier einen direkten Einfluß des Klimas auf die Pflanzen anzunehmen³⁾. Es kam ihm nicht in den Sinn, daß es sich um das-

¹⁾ Op. cit., S. CVI—CVII, CX.

²⁾ I. G. ZINN, Von dem Ursprunge der Pflanzen; Hamburgisches Magaz. od. ges. Schrift. a. d. Naturf. etc., Bd. 16, 1756, S. 339—355.

³⁾ Anim. sauv., Einleit., 1756 (Oeuvres, Ed. RICHARD 1833—34, T. XI, S. 3—8).

selbe allgemeine Problem handelte, das er für die Tiere in ganz anderer Weise gelöst hatte.

Zu den Pflanzengeographen des 18. Jahrhunderts gehört auch ALBRECHT VON HALLER¹⁾, der in den schweizerischen Alpen mehrere Pflanzenzonen unterschied. Die diskontinuierliche Verbreitung der Hochgebirgspflanzen war ihm natürlich wohlbekannt²⁾; eine Erklärung suchte er jedoch nicht zu geben.

PALLAS lieferte wichtige Beiträge zur Kenntnis der Pflanzenverbreitung in Sibirien³⁾, berührte aber die Diskontinuitätsfrage nicht.

In dieser Zeit wurde auch zuerst die Beobachtung gemacht, daß nördliche Pflanzen sogar in noch entfernteren Gebieten als in den mittel- und südeuropäischen Gebirgsgegenden vorkommen. Die beiden FORSTER fanden während COOKS zweiter Reise einige solcher Pflanzen im Feuerland. Schon der ältere FORSTER bemerkt hinsichtlich dieser Entdeckung, daß „ähnliche Lagen und Himmelsstriche“ oft ähnliche Pflanzen hervorbringen⁴⁾. Der Sohn erklärt ganz bestimmt, daß hier eine selbständige Erzeugung stattgefunden haben müsse. Diese Ansicht stützt er durch allgemeine naturphilosophische Spekulationen: die Erdoberfläche hat einst überall auf einmal zahlreiche Individuen von jeder Art hervorgebracht; die Pflanzen entstanden „je nach dem Klima entweder in ganz ähnliche oder verschiedene Formen gehüllt“⁵⁾. Hier wurden also zum erstenmal die Verbreitungserscheinungen im Geist der deutschen Naturphilosophie gedeutet; FORSTER leitete dadurch eine Richtung ein, die im Anfang des 19. Jahrhunderts eine gewisse Blüte erreichte.

Eine eigentümliche Gestalt ist J.-L. GIRAUD SOULAVIE. Er war in seiner Jugend Abbé und schrieb eine umfangreiche Naturgeschichte von Südfrankreich⁶⁾; dann spielte er eine gewisse Rolle in

¹⁾ A. VON HALLER, *Historia stirpium indigenarum Helvetiae*, T. II, 1768.

²⁾ Er ging weiter auf dem von GMELIN eingeschlagenen Wege und machte darauf aufmerksam, daß diese Pflanzen auch in Spitzbergen und Grönland vorkommen und dort an der Küste wachsen.

³⁾ *Reisen*. Bd. III, 1776, S. 311—321; *Flora rossica*, 1784—88.

⁴⁾ J. R. FORSTER, *Observations made during a voyage round the world*, London 1778 (Deutsche Übers. 1783, S. 154).

⁵⁾ GEORG FORSTER, *Fasciculus plantarum magellanicum*; *Comment. Soc. R. Sci. Gotting.*, T. 9, Class. phys., 1789, S. 13 ff.

⁶⁾ L'Abbé SOULAVIE, *Histoire naturelle de la France méridionale*, Paris 1780—84. Hier kommt P. II (Les végétaux), T. I, 1783, in Betracht.

der Revolution und verfaßte später zahlreiche politische und geschichtliche Arbeiten. Als Schriftsteller ist er meist wenig günstig beurteilt worden¹⁾. In seiner allgemeinen Auffassung der lebenden Natur zeigt er keine Selbständigkeit, sondern spiegelt verschiedene Anschauungen seiner Zeit wieder und ist besonders ein deutlicher Epigone BUFFONS²⁾. Doch war er gleichzeitig ein feiner Beobachter; ENGLER³⁾ betont, daß seine Einteilung in vertikale Vegetationszonen heute noch Geltung hat. Die Auffassung der Verbreitung als eines Produkts des Klimas war ja nicht neu⁴⁾, SOULAVIE führte aber diesen Gesichtspunkt mehr im einzelnen durch⁵⁾. Daher habe ich ihn hier nicht übergehen wollen, obgleich er nicht direkt mit in die Geschichte des Diskontinuitätsproblems gehört. Er wußte sehr wohl, daß Alpenpflanzen in weit getrennten Gegenden wachsen; wie die meisten Botaniker bis noch tief in das folgende Jahrhundert hinein war er aber so ganz von dem Gedanken an die klimatische Abhängigkeit⁶⁾ absorbiert, daß er ganz vergaß, daß auch die Ausbreitungsgeschichte erklärt werden mußte.

¹⁾ „Compilateur indigeste, proluxe, trivial, fastidieux“ (siehe HOEFERS *Nouv. Biogr. gén.*). Seine geologischen Beobachtungen werden jedoch nunmehr mit großer Anerkennung genannt; D'ARCHIAC nannte ihn sogar „une des gloires méconnues de la France“ (BERTHELOTS *Grande encyclop.*).

²⁾ „Ecrivons l'histoire des faits de la nature et ne perdons plus notre temps à étudier les formes semblables ou différentes, selon la méthode des nomenclateurs“ (op. cit., Advertiss.)

³⁾ *Entw. d. Pflanzengeogr.*, S. 5.

⁴⁾ SOULAVIE wußte nicht, daß diese Auffassung von LINNÉ begründet wurde, sondern kritisierte scharf dessen pflanzengeographische Anschauungen; die Kritik zeigt, daß er LINNÉs wichtigste Schriften über diesen Gegenstand nicht kannte.

⁵⁾ SOULAVIE betont (in dem *Advertissement*), daß auch die Verbreitung der Tiere vom Klima abhängig ist, seine Beobachtungen darüber wurden jedoch nie veröffentlicht, obgleich das Manuskript seiner Aussage nach 1783 unter der Presse war. In seiner vorläufigen Mitteilung (*La Géographie de la nature; Observ. et mém. s. l. phys.*, T. 16, P. 2, 1780, S. 63—73) bemerkt er, daß die Ungezieferinsekten des Menschen (Floh, Wanze und Laus) eine verschiedene Vertikalverbreitung haben.

⁶⁾ Auch andere Forscher lieferten in dieser Zeit Beiträge zur Feststellung der Abhängigkeit der Pflanzen vom Klima: SAUSSURE, *Voyage dans les Alpes*, 1779—1796; RAMOND, *Observations faites dans les Pyrenées*, 1789; REYNIER, *De l'influence du climat sur la forme et la nature des végétaux* (*Journ. d'hist. nat.*, T. 2, 1792), A. YOUNG, *Travels in France in the years 1787—1789*, 1792 [2. Aufl. 1794: besonders Vol. I, P. 2, Chap. 3]. Der letztgenannte Autor behandelte nur Kulturpflanzen, deren Nordgrenzen er bestimmte, dürfte aber auch sonst anregend gewirkt haben. Vgl. ENGLER, op. cit. (der jedoch die beiden letztgenannten Autoren nicht erwähnt), SCHOUW, *Grundz. ein. allg. Pflanzeng.*, 1823, Einl.

Dies erkannte am Ende des Jahrhunderts der deutsche Botaniker C. F. WILLDENOW, der in seiner *Kräuterkunde*¹⁾, wie ENGLER (op. cit.) hervorgehoben hat, zuerst die Verbreitung der Pflanzen als das Produkt einer Entwicklung ansah (Kapitel VI. Geschichte der Pflanzen). In der ersten Auflage (1792) bemerkt er, daß die Geschichte der Erde mit der des Pflanzenreichs zusammenhängt, erklärt aber die jetzige Verbreitung nur aus dem Klima und der Wanderungsfähigkeit der Pflanzen und steht also noch auf dem Standpunkt LINNÉS; er findet es ganz natürlich, daß die Pflanzen der Polarländer in verschiedenen Hochgebirgen auftreten (man sieht daraus, „daß diese Gewächse nur für kalte Länder bestimmt sind“). In den folgenden Auflagen (1798 usw.; ich habe die 3. Auflage, 1802, benutzt) versucht er, heutige Verbreitungserscheinungen aus Veränderungen in früheren Zuständen herzuleiten. Er geht von der Hypothese aus, alle Arten seien in verschiedenen Gebirgsgegenden entstanden, von welchen sie sich in die Ebenen ausgebreitet und teilweise vermischt haben²⁾; in Europa findet er fünf solche Florenelemente wieder.

Auch die diskontinuierliche Verbreitung betrachtet WILLDENOW von ähnlichen Gesichtspunkten aus. Einige Länder, die jetzt durch Ozeane getrennt sind, haben eine ähnliche Flora; man kann daher vermuten, daß sie „vorzeiten Zusammenhang gehabt haben“; so kann der nördlichste Teil von Amerika mit Europa in Verbindung gewesen sein usw. (3. Aufl., § 364, 374). Die Pflanzen der Salzquellen haben sich vielleicht aus einer Zeit erhalten, als das Meer größere Ausdehnung hatte (§ 363). Die Verbreitung der Alpenpflanzen wird in ähnlicher Weise erklärt; sie „sind da, wo die Gebirgsketten ehemals Zusammenhang gehabt haben, . . . ziemlich dieselben“ (§ 370); (der Gedankengang ist jedoch etwas unklar, denn es wird gleichzeitig von einem „ehemaligen Zusammenhang“ und von einer Verbreitung durch Winde, Vögel u. a. gesprochen). In anderen Fällen, wie in bezug auf die europäischen Pflanzen des Feuerlandes, glaubte er allerdings, daß in verschiedenen Gegenden sehr ähnliche Pflanzen entstanden seien (§ 370).

WILLDENOW ist also der erste, der in der Pflanzengeographie eine diskontinuierliche Verbreitung durch die Annahme eines

¹⁾ C. F. WILLDENOW, *Grundriß der Kräuterkunde*, 1792. (2. Aufl. 1798; 3. Aufl. 1802 und mehrfach).

²⁾ Diese Ansicht scheint auf ZINN (siehe oben) zurückzugehen, der einen solchen Ursprung für einen ziemlich großen Teil der Pflanzen annahm.

früheren Zusammenhanges zwischen den Verbreitungsbezirken erklärt hat. Daß er hierbei im einzelnen nicht das Richtige traf, daß ihm z. B. in bezug auf die Gebirgsfloren der Gedanke an einen klimatischen Zusammenhang nicht kam, darf ihm natürlich nicht zum Vorwurf gemacht werden. In seiner allgemeinen Bedeutung kann er zunächst mit dem etwas älteren Zoologen ZIMMERMANN (siehe unten) verglichen werden. Dieser brachte die Tiergeographie viel weiter als WILLDENOW die Pflanzengeographie; dabei muß man jedoch bedenken, daß einerseits in der erstgenannten Wissenschaft die entwicklungsgeschichtlichen Gesichtspunkte nicht neu waren und daß andererseits WILLDENOWS Darstellung nur ein Kapitel in einem Lehrbuch ist. Eine Einwirkung von ZIMMERMANN kann nicht nachgewiesen werden; wahrscheinlich beruht die Ähnlichkeit der Gesichtspunkte darauf, daß in beiden Wissenschaften ein hinreichendes Beobachtungsmaterial gesammelt war, um denkende Forscher auf ähnliche Pfade zu führen.

Besonders in einer Hinsicht steht am Ende des 18. Jahrhunderts die Pflanzengeographie weit hinter der Tiergeographie zurück. Nach den Darlegungen von BUFFON und vor allem von ZIMMERMANN konnte kein Zweifel mehr darüber herrschen, daß die Verbreitung der Tiere zwar vom Klima abhängig ist, aber doch keineswegs ausschließlich daraus erklärt werden kann; in weit voneinander getrennten Gebieten mit ähnlichem Klima sind die Tiere in der Regel ganz verschieden. In der Botanik hatte GMELIN diese Wahrheit geahnt; sonst faßte man aber, wie aus dem Obigen hervorgeht, die Verbreitung der Pflanzen allgemein als eine direkte Funktion des Klimas auf — daß dieser Gesichtspunkt stärker in der Pflanzen- als in der Tiergeographie hervortreten mußte, ist ja sehr natürlich — und glaubte mehr oder weniger unbedingt, daß Länder mit demselben Klima eine übereinstimmende Flora beherbergen. Auch WILLDENOW hatte, obgleich er die Verbreitung historisch auffaßte, keine klare Einsicht in diese Frage. Im Anfang des folgenden Jahrhunderts wurde die Wahrheit rasch erkannt, ohne daß man einen bestimmten Forscher angeben kann, der hier bahnbrechend wirkte.

X. Zimmermann.

LINNÉ hatte einige wichtige Grundsätze der klimatischen Tiergeographie erkannt, BUFFON solchen Gesichtspunkten allgemeinere Anerkennung verschafft — LINNÉ hatte ja in erster Linie die

Pflanzenverbreitung berücksichtigt und war fast nur als Systematiker bekannt — und versucht, die tiergeographischen Beziehungen zwischen der Alten und der Neuen Welt klarzulegen. Aber noch niemand hatte die Verteilung der Tiere über die Erde untersucht. Der Begründer einer solchen exakten Tiergeographie ist der deutsche Universitätsprofessor E. A. W. ZIMMERMANN. Er veröffentlichte 1777 eine lateinische tiergeographische Arbeit¹⁾, 1778—1883 ein dreibändiges Werk, ausschließlich der Verbreitung der Säugetiere und des Menschen gewidmet²⁾.

ZIMMERMANN behandelt in diesem Werk alle damals bekannten Säugetiere. Die Heimat jeder Art wird sowohl im Text wie auf einer „zoologischen Weltkarte“ angegeben; auf der letzteren sind meist nur die Namen innerhalb des Verbreitungsgebietes eingetragen, in mehreren Fällen hat er jedoch auch Grenzlinien gezogen. Ich kann hier nur die allgemeinen Grundsätze und Schlußfolgerungen besprechen; wenn man von allen veralteten Ausführungen absieht und die heute wichtigen Gesichtspunkte betont, können seine Aufstellungen folgendermaßen zusammengefaßt werden:

Die Verbreitung wird durch das Klima geregelt. Wenige Arten sind so ausdauernd, daß sie überall leben können; die übrigen sind weniger anpassungsfähig und bewohnen teilweise große Streifen der Erde, die meisten nur kleine Gebiete³⁾. Diese ihre verschiedene Natur beweist, daß sie sich nicht von einem einzigen Mittelpunkt aus verbreitet haben; auch LINNÉ'S Annahme eines alle Klimate darbietenden „allgemeinen Tiergartens“ ist mit der heutigen Verteilung unvereinbar. Auf ebenso große Schwierigkeiten stößt die Hypothese BUFFONS von einer Ausstrahlung von den Polen aus. Alles beweist, daß die Tiere „gleich zu Anfang über die Erde verteilt, jedes in sein ihm zukommendes Klima gesetzt“ waren; jede Art wurde an einer Stelle — ZIMMERMANN stellt diese Annahme nicht als ein unverbrüchliches Gesetz auf, geht aber stets von dieser Voraussetzung aus —, obgleich keines-

¹⁾ E. A. W. ZIMMERMANN, *Specimen Zoologiae geographicae Quadrupedum domicilia et migrationes sistens*, Lugd. Batav. 1777.

²⁾ E. A. W. ZIMMERMANN, *Geographische Geschichte des Menschen und der allgemein verbreiteten vierfüßigen Tiere*, Leipzig; Bd. I, 1778; Bd. II, 1780; Bd. III, 1783.

³⁾ Bd. I, Einleit.; Bd. III, Abt. 2, Abschn. 4 usw. ZIMMERMANN geht so weit, daß er aus den Grenzlinien der Tierverbreitung auf die Temperatur schließt; die Tiere können als „lebende Thermometer“ benutzt werden (Bd. III, Abt. 3, Abschn. 4).

wegs, wie LINNÉ glaubte, in einem einzigen Paare geschaffen. Die Arten haben sich später so weit ausgebreitet, „als es ihre Natur, in Rücksicht des Klimas, erlauben wollte“¹⁾. Die Verbreitung wird indessen durch das Klima nicht hinreichend erklärt, sondern ist durch die Geschichte der Erde beeinflusst; die Verbreitung der Tiere gibt Aufschlüsse über die Veränderungen der Erdoberfläche. Wenn zwei jetzt durch das Meer getrennte Länder mit ähnlichem Klima verschiedene Säugetiere besitzen, so müssen sie stets getrennt gewesen sein; Amerika hat daher nie mit Afrika oder mit dem südlichen Teil von Asien zusammengehungen. Wenn andererseits getrennte Länder die gleichen Tiere enthalten, so kann man „nicht unbillig“ auf einen ehemaligen Zusammenhang schließen²⁾.

ZIMMERMANN bespricht zahlreiche Fälle von diskontinuierlicher Verbreitung, die in dieser Weise zu erklären sind. Viele Inseln weisen Tiere auf, die nur über Land gekommen sein können und sind folglich durch Erdrevolutionen vom Festland getrennt worden; er nennt Sizilien, Großbritannien, Ceylon, Madagaskar, die Sunda-inseln, die Falklandinseln³⁾ usw. (einige Beispiele sind mehr, andere weniger glücklich gewählt). In derselben Weise läßt sich erweisen, daß große Länder früher zusammengehungen haben: Europa mit Afrika (er nennt u. a. die Affen auf Gibraltar) und Nordamerika mit Nordasien. ZIMMERMANN hat ferner den Begriff des Reliktendemismus geschaffen; er bemerkt, daß ein kleines Verbreitungsgebiet der Rest eines früher größeren sein kann.

Solche Schlußfolgerungen waren ja keineswegs neu. ZIMMERMANN war nicht der erste, der einzelne Verbreitungsphänomene aus früheren Zuständen herleitete, aber der erste, der solche Gesichtspunkte konsequent durchzuführen suchte. Er ist der Begründer nicht nur der exakten, sondern auch der entwicklungsgeschichtlichen Tiergeographie. Im allgemeinen kann man sagen, daß ZIMMERMANN die Tiergeographie so weit brachte, wie es die damaligen Kenntnisse und die agenetische Auffassung der Tierwelt erlaubte. Erst als nicht nur das Aussehen der Erde und die

¹⁾ Bd. III, Abt. 2, Abschn. 4; Abt. 3, Abschn. 1 („Über die Wanderungen der Tiere“).

²⁾ Bd. I, Einleit.; besonders Bd. III, Abt. 3, Abschn. 2 („Inwiefern kann die geographische Geschichte der Quadrupeden die Geschichte unserer Erde erläutern?“).

³⁾ ZIMMERMANN beruft sich hier auf das Vorkommen des „Wolfsfuchses“, wie hundert Jahre früher der Seemann SIMSON, dessen Aussage ihm ja unbekannt war (vgl. oben S. 235—236).

Verbreitung der Arten, sondern diese letzteren selbst als etwas historisch Gewordenes aufgefaßt wurden, konnte sich die Frage erheben, ob nicht auch die systematischen Gruppen eine gesetzmäßige, durch die Erdgeschichte beeinflusste Verbreitung haben. An dieses Problem hatte BUFFON gestreift. ZIMMERMANN berührte es nicht; die Verbreitung der vikariierenden Arten sucht er nie zu erklären. Dies mag eine Schwäche sein; doch darf man nicht vergessen, daß die Zeit für die Lösung solcher Fragen noch lange nicht reif war und daß eben die nüchterne Beschränkung der Gesichtspunkte es ihm ermöglichte, so wertvolle Ergebnisse zu erzielen.

Auf die deutsche Zoologie übte ZIMMERMANN einen nicht unbedeutenden Einfluß aus; in Frankreich und England — von welchem die späteren entwicklungsgeschichtlichen Strömungen in der Tiergeographie ausgingen — wurde er wenig beachtet¹⁾.

XI. Die Tiergeographie am Ende des 18. Jahrhunderts.

Nach ZIMMERMANN'S grundlegender Arbeit wurde die Tiergeographie lange hauptsächlich durch die Entdeckung neuer Tatsachen gefördert; neue Gesichtspunkte konnten nicht geboten werden. Ich kann mich jetzt mehr als bisher auf eine Schilderung des Diskontinuitätsproblems beschränken und werde nur die wichtigsten damit zusammenhängenden Züge in der Entwicklung der ganzen Tiergeographie berücksichtigen.

TH. PENNANT²⁾ bekundete viel Interesse für die Verbreitung der Tiere (und Pflanzen), ohne jedoch wichtigere Beiträge zum Verständnis derselben zu liefern. Er ist wohl der letzte einigermaßen bedeutende Naturforscher, der auf dem orthodoxen, linnéanischen Standpunkt beharrte, nach welchem alle Tiere sich von einer einzigen Stelle (dem Gebirge Ararat) ausgebreitet hätten. Es ist interessant zu sehen, wie er nach ZIMMERMANN'S Ausführungen diese Stellung verteidigte. Gegen seine Logik ist nichts einzuwenden: „Deus est anima brutorum“; er gab den Tieren den Instinkt ein, sich zu ihren jetzigen Wohnorten zu begeben; „his pleasure must have determined their will, and directed several

¹⁾ LYELL erwähnt ihn in seinen Principles nicht. Man lese auch z. B. SWAINSON'S weiter unten besprochene Arbeit (in MURRAY'S Enc. of Geogr., 1834), S. 247.

²⁾ Th. PENNANT, Arctic Zoology, 1784—87; Einzelheiten auch in anderen Arbeiten.

species, and even whole genera, by impulse irresistible, to move by slow progression to their destined regions.“ Wenn südliche Tiere durch nördliche Gegenden wandern mußten, um z. B. nach Südamerika zu gelangen, so wurde jede Generation gegen ein immer kälteres Klima abgehärtet; nach der Ankunft in Amerika gewöhnten sie sich wieder allmählich an Wärme. Die Einwohner von Amerika, sowohl alle Tiere wie die Menschen, ließ PENNANT ausschließlich aus Nordasien eingewandert sein; eine frühere Landverbindung „would have greatly enlarged the means of migration“¹⁾.

P. S. PALLAS hatte viel Verständnis für die Beziehungen zwischen der Verbreitung und den klimatischen Bedingungen, ohne jedoch für die allgemeine Tiergeographie etwas wirklich Bedeutungsvolles zu leisten. Er suchte genau festzustellen, welche Säugetiere Amerika und der Alten Welt gemeinsam sind; von seinen Erörterungen über ihre Verbreitung interessiert hier nur die Bemerkung, daß eine ehemalige Landbrücke über die Aleuten angenommen werden könnte²⁾.

Ein größeres Interesse haben PALLAS' Äußerungen über die Meerestiere der asiatischen Binnenseen. Das Vorkommen von Robben im Baikalsee erklärt er „durch eine wichtige Veränderung der Fläche des Erdbodens oder durch außerordentliche und seltene Zufälle“. Die marinen Tiere des Kaspischen Meeres seien dort hin in einer Zeit gelangt, als dieser See mit dem Schwarzen Meer vereinigt war³⁾. Es ist dies zweifellos das erste Mal, daß das Vorkommen von Meerestieren in Binnenseen als ein Zeichen einer früheren Verbindung mit dem Meere gedeutet wurde. Doch ist zu bemerken, daß die Hypothese einer einstigen größeren Ausdehnung des Kaspischen Meeres in erster Linie durch geographi-

¹⁾ Op. cit., Introd., Ed. 2, S. CCLIX, CCLXVI - CCLXVII.

²⁾ P. S. PALLAS, Zoographia Rosso-asiatica, Vol. I, Petropoli; erst 1831 gedruckt.

³⁾ PALLAS, Reisen durch verschiedene Provinzen des Russischen Reiches, Bd. III, 1776, S. 290, 72. Siehe auch die Abhandlung Observations sur la formation des montagnes etc.; Act. acad. sci. Petrop. (T. I), 1777, P. I, S. 62—63; er nimmt hier aus ähnlichen Gründen auch eine frühere Verbindung zwischen dem Aralsee und dem Kaspischen Meer an. Nach CREDNER (Die Reliktnenseen; Peterm. Mitteil., Erg.-Bd. 19, 1888, I, S. 57, II, S. 46) und andern hätte PALLAS wegen des Vorkommens der Robben im Kaspischen Meer eine frühere Verbindung mit dem Eismeer angenommen; einen solchen Gedanken hat er, soviel ich finden kann, nirgends geäußert.

sche und geologische Tatsachen gestützt wurde; über die übrigen Seen äußert sich PALLAS ziemlich unbestimmt¹⁾.

Hier kann schließlich eine längst vergessene, hauptsächlich anthropologische Arbeit erwähnt werden, deren Verfasser, der Russe H. FISCHER, ernstlich über die Verbreitung der Tiere nachdachte²⁾. Er sah ein, daß eine Einwanderung der meisten Tiere nach Amerika unter den jetzigen Verhältnissen ausgeschlossen ist, und diskutiert die Möglichkeit, daß sie über versunkene Landverbindungen vor sich gegangen sein könne. Diese Annahme scheint ihm jedoch mit unüberwindlichen Schwierigkeiten verbunden, und er kommt daher zu dem Ergebnis, daß jede Tierart in dem ihr angemessenen Klima geschaffen worden ist. Damit hat er ja — vielleicht unter dem Einfluß des Botanikers GMELIN (vgl. oben S. 247—248); ZIMMERMANN'S Arbeit kannte er wohl wahrscheinlich nicht — den Grundgedanken der Lehre von den Schöpfungscentren ausgesprochen. Er geht aber weiter und glaubt (in Übereinstimmung mit GMELIN), daß oft dieselbe Art in getrennten Gebieten erschaffen worden ist. In bezug auf den Menschen jedoch verwirft er diese Annahme entschieden.

Diese nicht uninteressante Arbeit steht auf der Grenze zu einer Reihe von rein dilettantischen Darstellungen, in welchen teils ähnliche, teils entgegengesetzte Ansichten entwickelt wurden; ich bespreche einige solche unten in einem besonderen Kapitel.

XII. Salonwissenschaft und zoologische Dilettanten am Ende des 18. Jahrhunderts.

In den letzten Dezennien des achtzehnten Jahrhunderts wurde das faunistische Wissen erheblich vermehrt; durch BUFFON'S phantasievolle Spekulationen — sowie durch Einflüsse aus anderen Gebieten — war der Boden vorbereitet für die theoretische Ausnützung der Kenntnisse. So konnte in dieser Zeit eine exaktere Tiergeographie erstehen. Aber gleichzeitig lebte die ältere Richtung fort, deren Beschäftigung mit tiergeographischen Fragen aus

¹⁾ In der Zoographia, wo er das Vorkommen von „*Phoca canina*“ im Baikalsee, Aralsee und im Kaspischen Meere als höchst merkwürdig hervorhebt, äußert er, daß sie vielleicht ehemals, „*imo diluvii Noachici tempore*“, dorthin gelangt sei (T. I, S. 115).

²⁾ H. FISCHER, Mutmaßliche Gedanken von dem Ursprunge der Amerikaner; PALLAS' Neue Nord. Beitr., Bd. 3, 1782; auch schon 1771 gedruckt (St. Petersburg. Histor. Calend.).

historischem oder philosophischem — jetzt weniger aus religiösem — Interesse für die Herkunft der amerikanischen Ureinwohner hervorging.

Die Wissenschaft wurde in der Aufklärungszeit populär. Am frühesten und eifrigsten wurden naturwissenschaftliche, dann philosophische, historische, philologische Probleme in weiten Kreisen erörtert; so entstand neben der ernsten Forschung eine Salonwissenschaft. Die enzyklopädischen Tendenzen arteten bei unkritischen Geistern in Vielwisserei aus.

Ein solcher, durch vieles Lesen überhitzter Kopf veröffentlichte i. J. 1767 ein dickes Buch, das dem Titel nach vom Ursprung der Menschen und Tiere Amerikas handelt, in Wirklichkeit aber die verschiedenartigsten Gegenstände bespricht. Das Buch erschien anonym¹⁾; Verfasser war ein schweizerischer Vogt und Politiker, SAMUEL ENGEL²⁾. Die Arbeit ist wertlos, aber höchst seltsam und typisch für diese Art Literatur; ich erwähne sie jedoch nicht deshalb, sondern weil der Verfasser zu einem teilweise ähnlichen Ergebnis wie früher ZARATE und FEIJO kommt (vielleicht ohne sie zu kennen; wenigstens nennt er sie nicht). Aus Gründen, die ich nicht zu erwähnen brauche, ist er nämlich überzeugt, daß die Menschen über jetzt verschwundene Landverbindungen in die Neue Welt gekommen seien, und zwar teils aus Nordasien, teils aus Europa, von wo die Atlantis einen bequemen Übergang darbot; die Einwanderung sei vor der Sintflut vor sich gegangen, deren Universalität also geleugnet wird. Die Tiere werden jedoch nicht aus der Alten Welt hergeleitet; ENGEL glaubt, daß alle Teile der Erde — auch kleinere Inseln — ihre eigenen Tiere hervorgebracht haben. Es war dies jedoch keine tiergeographische Hypothese, sondern die Reproduktion eines in der Naturphilosophie dieser Zeit nicht allzu seltenen Gedankens; besonders wohl hat BUFFONS Lehre von den überall verbreiteten organischen Keimen auf ihn eingewirkt. Über die Verbreitung der Tierwelt dachte dieser Vielschreiber in der Tat gar nicht nach.

Im Anschluß an ENGEL kann auch ein späterer Autor, der Mineraloge und Physiker DE LA MÉTHERIE genannt werden, der aus ähnlichen Gründen — seine Theorie der Erde ist stark durch den Tellia med beeinflusst — annahm, daß dieselben Tiere und

¹⁾ Essai sur cette question: quand et comment l'Amérique a-t-elle été peuplée d'hommes et d'animaux? Par E. B. D'E. Amsterdam 1767.

²⁾ Vgl. HOEFERS Nouv. Biogr. gén.

Pflanzen in verschiedenen Gegenden hervorgebracht worden seien¹⁾.

Kurz nach ENGELS Arbeit veröffentlichte der unbedeutende Modephilosoph CORNELIUS DE PAUW eine Arbeit, die ihm wegen ihrer Tendenz gegen die Indianer das Lob VOLTAIRES eintrug und großes Aufsehen erregte²⁾. Seine Ansicht von der Minderwertigkeit der amerikanischen Menschen und Tiere kann auf BUFFON zurückgeführt werden³⁾, wie auch seine übrige Auffassung; aus der Selbständigkeit der amerikanischen Tierwelt zog er jedoch den Schluß, daß Afrika und Amerika im Süden stets getrennt gewesen seien. Wenn ich ihn hier nenne, so ist es hauptsächlich wegen einer Bemerkung über die Herkunft der Insektiere: aus dem Vorkommen von Giftschlangen und Tigern auf Java und Madagaskar ersieht man, daß diese Inseln früher Teile des Kontinents waren: „c'est là l'origine commune de toutes les bêtes insulaires, si on en excepte quelques serpents de la petite espèce“ etc. Inwieweit diese Ansicht auf KIRCHER oder andere ältere Autoren zurückgeht, läßt sich nicht entscheiden; der Glaube an diese Entstehung der Inseln war zu jener Zeit allgemein, obgleich von anderen nur geographische Gründe angeführt wurden⁴⁾.

Gegen die historischen Ansichten DE PAUWS (über den Wert der amerikanischen Tradition) wandte sich der italienische Antiquar Graf G. R. CARLI⁵⁾; er kam dabei auch auf den Ursprung der amerikanischen Völker zu reden. Er nahm Einwanderungen über verschwundene Länder an, teils über die Atlantis, teils über

¹⁾ DE LA MÉTHÉRIE, *Théorie de la Terre*, Paris 1795, T. III, S. 163. (Deutsche Übers. Bd. III, 1798, S. 135—136.)

²⁾ *Recherches philosophiques sur les Américains*. Par Mr. de P***. Berlin 1768—69. Neue Aufl. 1772, mit einer *Défense des recherches* etc.

³⁾ Vgl. oben S. 241. BUFFON jedoch billigte die aus seinen Darlegungen gezogenen anthropologischen und „philosophischen“ Konsequenzen nicht; er wandte sich bestimmt gegen DE PAUW (*Variétés dans l'espèce humaine*, Addition; siehe *Oeuvres*, Ed. RICHARD, 1833—34, T. IX), obgleich er früher selbst den amerikanischen Wilden als ein armseliges, durch die ungünstige Natur entkräftetes Geschöpf dargestellt hatte (*Anim. comm. aux deux cont.*).

⁴⁾ Man vgl. z. B. VARENIUS, *Geographia generalis*, 1664; franz. Übers. 1755 (cap. 18, prop. 12) und BUFFON, *Théor. d. l. Terre*, *Preuves*, Art. 16. RAYNAL äußert in dem bekannten Werk *Histoire philosophique et politique des . . . Indes*: „Toutes les isles du monde paroissent avoir été détachées du continent“ (Ed. A la Haye 1774, T. IV, Livr. 10, Chap. I).

⁵⁾ G. R. CARLI, *Lettere americane*, *Cosmopoli* (= Florenz) 1780—81, T. II. Deutsche Übers. 1783—85, franz. Übers. 1788.

einen großen Kontinent im Stillen Ozean. Für die Tiergeographie haben die weitläufigen Auseinandersetzungen kein Interesse, denn die Tiere werden kaum berücksichtigt (die amerikanischen Arten seien zwar verschieden, doch oft nur „un peu changées“).

Solche haltlose Spekulationen über ehemalige Landverbindungen und Völkerwanderungen waren am Ende des achtzehnten Jahrhunderts beliebt; der Geschmack an Reisebeschreibungen und Schilderungen exotischer Völker wirkte dabei mit. Von dieser Literatur kann noch eine Arbeit des französischen Polyhistor J.-B. DE LA BORDE¹⁾ genannt werden; er folgt zum großen Teil CARLI, neigt aber zu dem Glauben, die Bevölkerung der Alten Welt stamme aus der Neuen statt umgekehrt. Auch die französischen Philosophen und Enzyklopädisten widmeten solchen Fragen einige Aufmerksamkeit; DIDEROT fragt in seinem *Supplément au voyage de Bougainville*²⁾ nach dem Ursprung der Inseltiere und sagt dann: „Combien d'espaces de terre, maintenant isolés, étaient autrefois continus?“ Auch in den Enzyklopädiën findet man Auseinandersetzungen über die Einwanderung der Menschen und Tiere in Amerika, über die verschwundene Atlantis im Atlantischen Ozean usw.

Im Anschluß an die obigen Autoren seien schließlich zwei Werke genannt, die einen wirklichen Wert haben, deren Verfasser aber in der Naturwissenschaft Dilettanten waren. Der schottische Geschichtsschreiber W. ROBERTSON besprach in einer wertvollen Arbeit³⁾ die Herkunft der Menschen und Tiere von Amerika; er schließt sich eng an BUFFON an, wird daher hier nur nebenbei erwähnt.

Eingehend wurde die Frage von dem spanischen Jesuiten F. S. CLAVERIGO⁴⁾ erörtert. Er hatte einen klaren Verstand, aber unbedeutende zoologische Kenntnisse; daraus entstand ein eigentümliches Gemisch von wahren und falschen Angaben, die in der Geschichte der Tiergeographie ein wirkliches Interesse bean-

¹⁾ J.-B. DE LA BORDE (DE LABORDE), *Histoire abrégée de la mer du Sud*, Paris 1791 (siehe sowohl T. I wie II).

²⁾ Erst 1796 veröffentlicht (DIDEROT, *Oeuvres*, Ed. Assézat, T. II, 1875).

³⁾ WILLIAM ROBERTSON, *The History of America*, London 1777 (und mehrfach; auch deutsche und franz. Übers.).

⁴⁾ FRANCISCO SAVERIO CLAVERIGO, *Storia antica del Messico*, Cesina 1780—81, Vol. II. Engl. Übers. 1787 und später; deutsche Übers. 1789—90.

spruchen dürfen. CLAVERIGO führt zunächst aus, daß die Menschen und Tiere aus der Alten Welt stammen und über Land eingewandert sein müssen, und daß folglich beide Weltteile ehemals zusammengehangen haben. Dieser Gedanke war ja schon alt, CLAVERIGO erkannte aber, daß man für die nördlichen Kältetiere und die südlichen Wärmetiere verschiedene Einwanderungswege annehmen muß. Jene läßt er mit BUFFON und anderen aus Nordasien, vielleicht auch aus Europa über Grönland kommen; für die Einwanderung der tropischen Tiere nimmt er eine Landverbindung zwischen Südamerika und Afrika an. Schon BUFFON hatte ja zwischen den südlichen und nördlichen Tieren unterschieden; CLAVERIGO aber war der erste, der einen besonderen Einwanderungsweg für jene annahm. Diese Auffassung enthält ja etwas Richtiges, doch darf man natürlich nicht außer acht lassen, daß CLAVERIGO sie nicht auf tiergeographische Tatsachen stützte; er übersah den Unterschied zwischen den Tieren Afrikas und Amerikas. Seine Ansicht verliert hierdurch nicht alles Interesse, auch nicht dadurch, daß sie im Grunde die Konsequenz seiner Dogmentreue war; wie so viele ältere Schriftsteller wurde er durch den Sintflutbericht veranlaßt, über die Verbreitungsmittel der Tiere nachzudenken.

Die Schwäche in CLAVERIGOS Auffassung war ja offenbar und wurde auch von Nichtzoologen erkannt, z. B. von dem auf mehreren Gebieten wirksamen amerikanischen Forscher B. S. BARTON¹⁾. Er glaubte an eine frühere Landverbindung zwischen Amerika und Asien, über welche der Mensch und einzelne Tiere eingewandert seien; die meisten Tierarten müßten jedoch von einer besonderen Schöpfung in der Neuen Welt herkommen.

XIII. Die Pflanzen- und Tiergeographie im Anfang des 19. Jahrhunderts.

Die Jahre 1805—1815 waren für die Pflanzengeographie eine Zeit reger Entfaltung und Neubelebung; aus den älteren zaghaften Versuchen erwuchs eine zielbewußte Wissenschaft. Diese Entwicklung ist hauptsächlich mit drei Namen verknüpft: A. VON HUMBOLDT, G. WAHLENBERG und R. BROWN. Es steht mir nicht zu und hätte hier keinen Zweck, die Tätigkeit dieser Männer zu

¹⁾ B. S. BARTON, *New Views of the Origin of the Tribes and Nations of America*, Philadelphia 1798.

schildern¹⁾; ich beschränke mich auf einige für meinen speziellen Zweck wichtige Bemerkungen.

ALEXANDER VON HUMBOLDT²⁾ und GÖRAN oder GEORG WAHLENBERG³⁾ werden oft als die Begründer der Pflanzengeographie betrachtet; obgleich man dabei ihre Vorgänger vergißt, so sind doch ihre Einsätze so groß, daß sie mit Recht die Begründer der exakten floristischen und physikalischen Pflanzengeographie genannt werden können. Ihre Anschauungen erwachsen aus Beobachtungen der Natur, ohne daß sie eigentlich voneinander und auch nicht sehr stark von ihren Vorgängern beeinflusst wurden. Es ist leicht erklärlich, daß HUMBOLDT eine größere Wirkung ausübte und oft als der alleinige Begründer der Pflanzengeographie bezeichnet wird; die Universalität seines Geistes, sein weites Gesichtsfeld, zu einem nicht geringen Teil auch seine künstlerische Auffassung und Darstellung — man könnte hier leicht sowohl innere wie historische Berührungspunkte mit BUFFON nachweisen — verschafften seinen Ideen einen außerordentlichen Erfolg. Der schwedische Botaniker hatte einen beschränkteren Blick; in bezug auf die von ihm behandelten Florengebiete hat er wohl eigentlich noch Wertvolleres geleistet und beständigere Ergebnisse erhalten.

HUMBOLDTS ganzes Bestreben ging darauf aus, die Abhängigkeit der Verbreitung vom Klima darzutun; er suchte, wie ENGLER⁴⁾ hervorhebt, nie die Wirkungen der geschichtlichen Faktoren aufzuweisen; er übersah sie nicht — in dem Essai bemerkt er sogar, die Pflanzengeographie könne „faire reconnaître les îles qui, autrefois réunies, se sont séparées les unes des autres“ —, und wenn er die Versuche, das „jetzige Dasein als etwas werdendes zu schildern“, für aussichtslos erklärte, so liegt wohl die Ursache zum großen Teil darin, daß er ganz in der physiognomischen Betrachtungsweise aufging. Er sucht wiederholt sich selbst und

¹⁾ Man sehe hierüber besonders A. ENGLER, Die Entwicklung der Pflanzengeographie in den letzten hundert Jahren; Humb.-Cent.-Schr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin, 1899.

²⁾ A. VON HUMBOLDT, Essai sur la Géographie des Plantes (Voyage aux rég. équinox., 1re Part., 1er Vol.), 1805. — De distributione geographica plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium, 1815 (= Nova gen. et spec. plant., Prolegomena; auch separat 1817).

³⁾ G. WAHLENBERG, Floraplapponica, 1812; Tentamen de vegetatione et climate in Helvetia septentrionali, 1813; Flora Carpathorum principalium, 1814; aus der folgenden Zeit: Flora suecica, P. 1, 1824.

⁴⁾ Op. cit., S. 195.

ändern einzureden, daß die Pflanzengeographie ihre Aufgabe erfüllt habe, sobald die Gesetze der heutigen Verbreitung von ihr erkannt seien. Er kannte jedoch die diskontinuierliche Verbreitung von alpinen und anderen Pflanzen gut, sowie die Verwandtschaft zwischen weit getrennten Floren, und es ist interessant zu sehen, wie ihn diese Erscheinungen in einer eigentümlichen Weise beunruhigen. Wie kann man sich, fragt er, Pflanzenwanderungen zwischen Gegenden vorstellen, die durch unendliche Gebiete mit ganz anderem Klima und durch den Ozean getrennt sind?. „Plus on étudie les répartitions des êtres organisés sur le globe, et plus on est porté; sinon à renoncer à ces idées de migration, du moins à ne pas les considérer comme des hypothèses entièrement satisfaisantes“¹⁾. Seine eigenen Ansichten sind sehr schwankend. Meist hält er solche Fragen für unlösbar; „en combattant des hypothèses trop légèrement adoptés, je ne m'engage pas à leur en substituer d'autres plus satisfaisantes“; „les causes qui ont restreint chaque espèce dans des limites plus ou moins étroites, sont couvertes de ce voile impénétrable qui cache à nos yeux tout ce qui a rapport à l'origine de choses“²⁾. Einmal sagt er, daß die Keime der Kryptogamen, aber keine anderen, „spontanément dans tous les climats“ entwickelt werden³⁾. Später nimmt er ausdrücklich an, daß dieselben Phanerogamen in Nordamerika und in Europa, sowie in der nördlichen und südlichen Hemisphäre entstanden seien⁴⁾.

WAHLENBERG unterschied in der lappländischen Flora verschiedene, aus anderen Gegenden eingewanderte Elemente, erklärte aber die Verbreitung ganz aus den klimatischen Faktoren. Das Vorkommen derselben Pflanzen in verschiedenen Gebirgsgegenden Europas war ihm daher eine ganz natürliche Erscheinung; zweifellos dachte er sich eine Ausbreitung unter den jetzigen Verhältnissen.

Gleichzeitig führte ROBERT BROWN andere Gesichtspunkte in

¹⁾ Voyage aux rég. équinox. d. nouv. cont., 1re part., Relation historique, T. I, 1814, S. 599 ff. — HUMBOLDT et VALENCIENNES, Recherches sur les Poissons fluviatiles de l'Amérique équinoxiale (Voyage, Observ. de zool. et d'anat. comp., T. II, 1832, S. 15).

²⁾ Rel. hist., l. c.; Poiss. fluv., S. 150. (Vgl. auch Rel. hist.: Atlas géogr. et phys., S. 144).

³⁾ Essai, S. 20.

⁴⁾ Nov. gen. et spec., Prol., S. XX—XXIII („zonis frigidis et temporalis amborum continentium quasdam plantas ab initio communes fuisse“, usw.).

die Pflanzengeographie ein¹⁾; er suchte zu ermitteln, „inwieweit die Pflanzen eines Landes zu denen eines anderen in verwandtschaftlicher Beziehung stehen oder wie weit sich die Areale der einzelnen Verwandtschaftskreise erstrecken²⁾. Er fand teils eine „affinity“ — ohne an genetische Beziehungen zu denken — zwischen verschiedenen Floren der südlichen Halbkugel, teils für z. B. Australien und Europa gemeinsame Arten, doch ohne sich auf diese Tatsache näher einzulassen („the subject hardly admitting of many remarks of a more general nature“).

In der Geschichte jeder Wissenschaft gibt es Zeiten, in denen die ersten Forscher vor den schwierigsten und tiefsten Problemen zurückschrecken und nur zunächst erreichbare Ziele verfolgen. Eine spekulative Richtung wird meist gleichzeitig von Forschern zweiten Ranges vertreten. In einer solchen Lage befand sich die Biogeographie im Anfang des 19. Jahrhunderts. Es gab auch da Naturforscher, welche sich nicht mit den von HUMBOLDT und WAHLENBERG nachgewiesenen Gesetzen begnügen wollten oder sogar wenig Verständnis dafür hatten, sondern die ursprünglichsten Ursachen zur Verbreitung der lebenden Wesen suchten. Die Versuche schließen sich denjenigen der vorangehenden Autoren unmittelbar an; einige erhalten ein neues Aussehen dadurch, daß sich jetzt ein Einfluß der Naturphilosophie in der Biogeographie geltend macht.

Besonders stark ist dieser Einfluß bei G. R. TREVIRANUS. Seine Biologie³⁾ ist zunächst deshalb von Interesse, weil sie — hierin sich an WILDENOWS Kräuterkunde anschließend — ein gutes Bild vom Stand der Pflanzen- und Tiergeographie um die Wende des Jahrhunderts gibt; es hat dabei wenig zu bedeuten, daß die Ansichten des Verfassers sich nicht immer leicht von den übernommenen sondern lassen. Er bringt ausführliche pflanzen- und tiergeographische Erörterungen. In bezug auf die Tiere vermag er sich nicht zu einer klaren Übersicht der Verbreitungsverhältnisse durchzuarbeiten; beachtungswerter erscheint die Zusammenstellung der Pflanzenverbreitung, in der er z. B. acht

¹⁾ R. BROWN, General remarks, geographical and systematical, on the botany of Terra australis; Append. to FLINDERS Voy., II, 1814.

²⁾ ENGLER, op. cit., S. 12.

³⁾ G. R. TREVIRANUS, Biologie oder Philosophie der lebenden Natur, Göttingen 1802—1822; hier kommen Bd. II (1803) und III (1805) in Betracht.

Hauptflore der Welt zu unterscheiden versucht¹⁾. Die allgemeine, stark naturphilosophisch gefärbte Auffassung läuft darauf hinaus, „daß in der Verbreitung der lebenden Organismen eine ähnliche Gradation wie in der Struktur derselben herrscht“²⁾. Er glaubt, daß Ähnlichkeiten in der Tier- und Pflanzenwelt auf einem früheren Zusammenhang der jetzt getrennten Gebiete beruhen können; so erklärt er das Vorkommen von Robben in den sibirischen Seen aus einer ehemaligen Verbindung mit dem Meere³⁾. Hierin folgt er seinen Vorgängern; im allgemeinen hat er jedoch eine ganz andere Ansicht von der diskontinuierlichen Verbreitung. Die Organismen entstehen aus „formloser Materie“ — jetzt meist nur Pflanzen und Zoophyten, früher auch die Urformen der höheren Tiere⁴⁾ —, und die bildenden Kräfte haben überall Autochthonen hervorgebracht; wo das Klima und die übrigen Verhältnisse gleich waren, „waren auch diese Autochthonen sich gleich, und die Arten, die sich aus ihnen entwickelten, blieben sich ebenfalls gleich, so lange sich die Einwirkungen, denen sie ausgesetzt waren, nicht veränderten“⁵⁾. Nicht die Ähnlichkeiten bedürfen daher einer Erklärung, sondern im Gegenteil die Unterschiede zwischen der Fauna und Flora von Ländern mit gleichem Klima (die Ursache wird in der Einwirkung des „kosmischen Galvanismus“ gesucht)⁶⁾.

Diese Annahme einer polytopen Entstehung der Arten ist etwas ganz anderes als derselbe Gedanke z. B. bei GMELIN. TREVIRANUS wird nicht durch die Verbreitungsverhältnisse zu dieser Hypothese gedrängt, sondern sie ist eine Frucht seiner Naturphilosophie; die daraus gewonnene Erklärung der diskontinuierlichen Verbreitung ist etwas ganz Nebensächliches.

Die meisten Forscher im Anfang des 19. Jahrhunderts, welche nach einer Erklärung der nicht aus dem Klima hervorgehenden Verbreitungsverhältnisse suchten, fanden diese in einer Lehre, zu welcher man lange seine Zuflucht nehmen sollte, der Lehre von den Schöpfungszentren. Man nahm eine ursprünglich gegebene Verteilung der Arten und der systematischen Gruppen an.

¹⁾ Bd. II, Abschn. 2, Kap. 2, § 2.

²⁾ Bd. II, S. 45; vgl. S. 25, 44, 203—205 u. a.

³⁾ Bd. III, S. 221—222.

⁴⁾ Siehe besonders Bd. II, Abschn. 3, Kap. 1 und 2; die Ansichten sind teilweise etwas inkonsequent.

⁵⁾ Bd. III, S. 223—224.

⁶⁾ Bd. II, S. 436—452.

Dieser vereinzelt schon im 17. Jahrhundert auftauchende Gedanke war ja deutlich von ZIMMERMANN ausgesprochen worden; WILLDENOW hatte ihn mit einer speziellen, willkürlichen Hypothese verknüpft; jetzt drang er allgemein durch. Bald dachte man nur an Ursprungsorte der einzelnen Arten; bald verknüpfte man damit die Vorstellung von Zentren, wo die schöpferische Tätigkeit sich besonders stark manifestiert habe und von welchen also viele Arten ausgegangen seien („foci of creation“ in der späteren englischen Literatur); das Wort Schöpfungszentrum hat also nicht immer ganz dieselbe Bedeutung. Ich kann hierauf nicht näher eingehen¹⁾, will aber verfolgen, inwieweit man mit dieser Auffassung entwicklungsgeschichtliche Gedanken verknüpfte — Wanderungen von den ursprünglichen Zentren an — und wie man sich zu den Diskontinuitäterscheinungen stellte.

Viele nahmen an, daß die jetzige Verbreitung durch Wanderungen von den Schöpfungscentren aus zustande gekommen sei, und gingen wenigstens stillschweigend von der Voraussetzung aus, daß jede Art nur auf einer Stelle entstanden sei. Bei einigen dieser Autoren treten Ansätze zu einer geschichtlichen Betrachtungsweise der Verbreitungserscheinungen auf. So nahm J. J. VIREY Wanderungen in früheren Epochen mit anderer Verteilung von Land und Meer an²⁾; P. DE CANDOLLE äußert vorsichtig und ganz im allgemeinen, daß „les habitations pourraient bien avoir été en partie déterminées par des causes géologiques qui n'existent plus aujourd'hui“³⁾.

¹⁾ Mehrere Autoren sprachen die Ansicht von Entstehungsmittelpunkten direkt aus; ich nenne VIREY (1803, s. unten), RUDOLPHI (1812, s. unten), L. v. BUCH (Allgem. Übers. d. Flora auf d. Canarischen Inseln, Abh. Akad. Wiss. Berlin a. d. J. 1816—17 [1819]), LINK (1821, s. unten), DESMOULINS (1822, s. unten). Auch TREVIRANUS (s. oben) hatte eine verwandte Auffassung, obgleich in dunkle naturphilosophische Gedanken gehüllt; hier kann ferner SPRENGEL (1812, s. unten) genannt werden. P. DE CANDOLLE (1820, s. unten) versuchte mehr, pflanzengeographische Regionen zu unterscheiden, ging aber dabei von derselben Grundauffassung aus (er spricht von „plantes particulières, qu'on pourrait nommer véritablement aborigènes“). Dasselbe gilt von SCHOUW (1816, 1822, s. unten).

²⁾ J. J. VIREY, *Nouv. Dict. d'hist. nat.*, T. 20, Paris 1803; Art. *Quadrupèdes und Habitation et Migration*. — Diese Darstellung der Verbreitung enthält keine neuen Gedanken, verdient aber die völlige Vergessenheit nicht, darin sie sogleich versunken zu sein scheint.

³⁾ P. DE CANDOLLE, *Essai élémentaire de Géographie Botanique*; *Dict. Sci. nat.*, T. 18, 1820.

Der Botaniker H. F. LINK gab in zwei Kapiteln eines seinerzeit viel gelesenen Buches¹⁾ eine Darstellung der „Verbreitung organischer Körper“, die von einem gewissen Verständnis für das Zentrale in den Problemen zeugt. Er bemerkt, daß die Arten in einer scheinbar gesetzlosen Weise gemischt sind; dieser Zustand, diese „mannigfaltige Verbindung der Gestalten in ähnlichen Gegenden“, muß durch eine historische Entwicklung zustande gekommen sein. Jede Art hat sich von ihrem Entstehungsort nach anderen Gegenden mit ähnlichem Klima ausgebreitet; die Flora — er geht von den Pflanzen aus — einer Gegend „enthält in den Zusammenstellungen der Pflanzen die Geschichte der Gegend in Rücksicht auf das Pflanzenreich, und es ist nur unsere Schuld, wenn wir diese Geschichte nicht lesen können“²⁾.

Wie die früheren Biologen, die einigen Blick für die nur historisch erklärlichen Tatsachen der Verbreitung hatten, schenkte LINK der diskontinuierlichen Verbreitung eine besondere Beachtung; er unterschied „zusammenhängende“ und „sporadische Heimate“. Die Möglichkeit einer selbständigen Entstehung derselben Art an zwei oder mehreren Orten verneint er zunächst ganz; eine Wanderung von der einen Gegend in die andere erscheine bisweilen unmöglich, in solchen Fällen müsse man aber bedenken, daß oft „eine Heimat jetzt unterbrochen erscheint, welche vormals zusammenhing“³⁾. Im 2. Teil glaubte er diese Ansicht teilweise einschränken zu müssen und nahm eine mehrortige Entstehung niedriger Pflanzen an⁴⁾, ohne jedoch die allgemeinen Grundsätze zu ändern.

Weiter konnte LINK nicht gelangen; die Verteilung der natürlichen Verwandtschaftskreise über die Erde konnte er nicht erklären. Doch ist es interessant und für den ganzen vordarwinschen Teil des Jahrhunderts charakteristisch, wie er fast unbewußt mit den Schwierigkeiten ringt, wie er zwischen entgegengesetzten Ideen hin- und herschwankt und wie er ferne Ziele

¹⁾ H. F. LINK, Die Urwelt und das Altertum, erläutert durch die Naturkunde, I, II, Berlin 1821, 1822. (I, 2. Abschn.: Verbreitung organischer Körper; II, 2. Abschn.: Zur Geschichte der organischen Schöpfung.) — LINKS biogeographische Aufstellungen sind einer wohl nicht ganz berechtigten Vergessenheit anheimgefallen; in ENGLERS Entw. d. Pflanzengeogr. wird er nicht erwähnt, auch nicht in CARUS' Gesch. d. Zool.

²⁾ Op. cit., I, besonders S. 92—93, 99; vgl. II, S. 47 ff.

³⁾ I, S. 83, 100—102.

⁴⁾ II, S. 49—51.

der Forschung dunkel ahnt. Eine diskontinuierliche Verbreitung von zwei nahe verwandten Arten erklärt er als ursprünglich¹⁾; obgleich er ihre selbständige Entstehung als leicht verständlich darstellt, so scheint es mir doch, daß diese Auffassung ihn im Grunde nicht befriedigte. Wenn die Gebiete solcher Arten aneinander grenzen, nimmt er eine gemeinsame Abstammung an, und er hat wenigstens eine dunkle Vorstellung davon, daß manche Verbreitungserscheinungen durch Umwandlung der Arten erklärt werden können, wie er überhaupt dem Gedanken an eine Entwicklung der Organismen aus wenigen Urgebilden gewogen ist²⁾. Wie tief er trotz allen heterogenen Gedanken bisweilen in das Wesen der Forschung blickte, zeigen einige Bemerkungen, die sich besonders auf die „Übergangsverbreitung“ verwandter Arten beziehen, aber auch weiter reichen. Die Versuche, die Verbreitungserscheinungen zu erklären, sind wichtig, auch wenn sie vergeblich sein sollten, denn sie „führen zu Untersuchungen, welche nicht ohne allen Erfolg sein können“. So sollen wir so weit als möglich die Verbreitung verwandter Arten durch Veränderung erklären. Die entgegengesetzte Auffassung „hemmt plötzlich alle Forschung“; es „ist alle Forschung abgeschnitten, sobald man voraussetzt, ein organischer Körper sei dort ursprünglich, wo man jetzt ihn findet“³⁾.

Solche — bei konsequenter Durchführung — unfruchtbare Ideen wurden nun von mehreren Forschern entwickelt. Einige, wie K. SPRENGEL, nahmen kurzweg und ohne durchdachte Ansichten über die Verbreitung zu entwickeln an, daß niedrige Pflanzen selbständig in verschiedenen Gebieten entstehen konnten⁴⁾; dieser Glaube war ja allgemein verbreitet und wurde auch von HUMBOLDT, später von LINK ausgesprochen (s. oben). Bei anderen findet man die Keime einer ganzen Naturauffassung, welche der historischen vollständig entgegengesetzt ist.

K. A. RUDOLPHI⁵⁾ war in seinen Ansichten über die Entstehung der Organismen durch naturphilosophische Gesichts-

¹⁾ I, S. 94, 100, 103.

²⁾ I, S. 103—105; II, S. 48—49, 50.

³⁾ I, S. 104; II, S. 51.

⁴⁾ K. SPRENGEL, Von dem Bau und der Natur der Gewächse, 1812 (Kap. 15, S. 633).

⁵⁾ K. A. RUDOLPHI, Beiträge zur Anthropologie und allgemeinen Naturgeschichte, Berlin 1812 (III. Über die Verbreitung der organischen Körper).

punkte beeinflußt; in seiner Beweisführung ist er jedoch sehr nüchtern und sucht den Ausgangspunkt mehr in den tatsächlichen Verbreitungsverhältnissen. Seine Auffassung derselben fließt aus der Überzeugung, daß die Pflanzen und viele Tiere ein sehr unbedeutendes Ausbreitungsvermögen haben. Die gegenwärtigen Verbreitungserscheinungen sind daher von Anfang an gegeben, und auch dieselbe Pflanzen- und Tierart ist, besonders wenn sie in getrennten Gegenden — z. B. in den lappländischen und schweizerischen Gebirgen oder gar in verschiedenen Weltteilen — vorkommt, an verschiedenen Stellen erschaffen. Diese Ansicht wird auch — und hierin zeigt sich der naturphilosophische Einschlag — durch die Überlegung gestützt, daß nur sie „der Würde der Natur angemessen ist“; Fülle und Reichtum war über die erschaffene Welt ausgegossen; „nur ein Grübler hat die Sparsamkeit der Natur eronnen“¹⁾. — Von besonderem Interesse ist es, daß RUDOLPHI diese Ansicht auch auf den Menschen ausdehnt, der an wahrscheinlich „nicht wenigen“ Orten ursprünglich erschaffen ist²⁾.

Ähnliche Ansichten wurden kurz nachher von dem später berühmten dänischen Botaniker J. F. SCHOUW entwickelt³⁾. Er kritisierte die Wanderungshypothesen und kam zu dem Ergebnis, daß jede Pflanzenart in zahlreichen Individuen und an verschiedenen Stellen entstanden ist; „eadem momenta cosmica eadem plantas diversis in locis produxisse“. Für die polytope Entstehung der diskontinuierlich verbreiteten Arten trat er mit Leidenschaftlichkeit ein; er wird oft als Vater dieser Hypothese genannt, was aber nicht richtig ist.

Von einer anderen Seite wird SCHOUWS Standpunkt beleuchtet in seiner einige Jahre jüngeren, wichtigen und verdienstvollen Arbeit Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie⁴⁾. Seine Ansichten über das Wesen dieser Wissenschaft werden teils durch HUMBOLDT, teils durch seine oben erwähnten Anschauungen, teils endlich durch eine gewisse formalistische

¹⁾ Op. cit., S. 124—129, 139, 143—144 u. a.

²⁾ Op. cit., Abschn. 3. Siehe auch RUDOLPHI, Grundriß der Physiologie, Berlin, Bd. I, 1821, S. 50—56.

³⁾ J. F. SCHOUW, Dissertatio de sedibus plantarum originariis, Havniae 1816.

⁴⁾ J. F. SCHOUW, Grundtraek til en almindelig Plantegeographie, Kjöbenhavn 1822; deutsch 1823.

Veranlagung beeinflusst. Obgleich er zugibt, daß nicht alles in der Verbreitung eine direkte Folge des Klimas ist, man vielmehr „unbekannte Ursachen“ annehmen muß, wendet er sich doch in einer eigentümlich gereizten Art gegen alle Versuche, die Verbreitung durch Untersuchungen oder Hypothesen über die Geschichte der Pflanzen zu erklären; die Entstehung der diskontinuierlichen Verbreitung („*extensio interrupta*“) wird als für die Pflanzengeographie gleichgültig betrachtet¹⁾.

A. DESMOULINS²⁾ schließt sich in seiner allgemeinen Anschauung — von hier belanglosen Inkonsequenzen abgesehen — den vorigen Autoren an. Er ist ein noch deutlicherer Vorläufer der Agassizschen Auffassung. Die charakteristische, beschränkte Verbreitung der verschiedenen Tiere (Säugetiere und Fische) hat stets bestanden — die Annahme von früheren Landverbindungen zwischen den Kontinenten wird sehr bestimmt zurückgewiesen — und mehr: „*C'est volontairement et comme par une nécessité d'instinct, que cette forme est restreinte dans une région donnée*“. Die diskontinuierliche Verbreitung von „analogen“ Tieren war für DESMOULINS ein Beweis für die Unhaltbarkeit der entwicklungsgeschichtlichen Erklärungsversuche (er dachte wahrscheinlich besonders an ZIMMERMANN'S Ausführungen); eine solche Verbreitung von einheitlichen Arten wollte er, wie es scheint, kaum anerkennen.

Der Malakolog FÉRUSSAC kam zu dem Ergebnis, daß das allgemeine Gesetz der Verbreitung in der „Analogie der Standorte“ liegt, „*de telle sorte que certains genres et certaines espèces même se reproduisent à de grandes distances*“³⁾.

Es läßt sich nicht leugnen, daß die Opposition dieser Autoren gegen die Wanderungshypothesen, gegen die Annahmen früherer Landverbindungen usw. etwas Berechtigtes enthielt; solange man die Konstanz der Arten voraussetzte, mußte fast ein folgerichtiges Denken zu einer wenigstens teilweise gleichartigen Auffassung führen. Wenn sehr ähnliche, in getrennten Gebieten lebende Arten selbständig geschaffen worden wären, so ständen ja keine

¹⁾ Op. cit., Einleit., § 1; Hauptabt., § 1, 13, 34.

²⁾ A. DESMOULINS, *Mémoire sur la distribution géographique des animaux vertébrés, moins les oiseaux*; Blainvilles Journ. de Physique, T. 94, 1822, S. 19–28.

³⁾ FÉRUSSAC, *Géographie des Mollusques*; Dict. class. d'hist. nat., T. 7, 1825, S. 254. Referat vom Verf.: FÉRUSSAC, Bull. sci. nat., T. 20, 1830, S. 463 (im Referat von MINDINGS unten erwähnter Arbeit).

prinzipiellen Schwierigkeiten der Annahme einer solchen Entstehung einer und derselben Art entgegen. Dies sah RUDOLPHI ein (es ist „beinahe eben so gut, als ob es dieselben Pflanzen wären“)¹⁾ — und zog die Konsequenzen daraus. Auch LINKS schwankende Stellung dem Diskontinuitätsproblem gegenüber ist auf ein fast unbewußtes, ähnliches Gefühl zurückzuführen.

Alle diese Ansichten von einem mehrortigen Artursprung haben natürlich Berührungspunkte mit allgemeinen biologischen Strömungen der Zeit, vor allem mit den Theorien über spontane Generation.

Die meisten Zoologen waren mit ihren Ansichten über die Verbreitung sehr zurückhaltend (von den obigen Autoren, welche die Tiere berücksichtigten, waren LINK Botaniker, VIREY und DESMOULINS Physiologen und Anthropologen; auch der Zoologe RUDOLPHI ging mehr von den Pflanzen aus). Die Ursachen liegen teils in dem großen Aufschwung der Pflanzengeographie vor allem durch HUMBOLDT, teils in den größeren Schwierigkeiten, welche sich in der Tiergeographie gegen manche Theorien zu erheben schienen, teils und vielleicht am meisten in der Neigung zur Morphologie, welche die besten Köpfe anzog.

Der Vollständigkeit wegen muß ich hier J. K. W. ILLIGER erwähnen, der eine umfangreiche Abhandlung über die Verbreitung der Säugetiere²⁾ schrieb. Er machte dort auf manche wichtige Tatsachen aufmerksam, gehörte aber zu den Forschern, welche sich über eine deskriptive Behandlung der Verbreitung kaum erheben konnten. Einflüsse aus der Naturphilosophie bewirkten eine unklare Auffassung; die Ursachen der Verbreitungsunterschiede werden durch Reden über „geographischen Zusammenhang“ und über eine „Stufenleiter“ aus einer Gegend in die andere umschrieben. An die diskontinuierliche Verbreitung der Arten denkt ILLIGER fast gar nicht; die Tatsache, daß entfernte Gegenden oft „ähnlich gebildete“ Tiere haben, beweist „noch gar nicht ihre gemeinschaftliche Abstammung“³⁾.

¹⁾ Op. cit., S. 127.

²⁾ J. K. W. ILLIGER, Überblick der Säugethiere nach ihrer Vertheilung über die Welttheile; Abh. Akad. Wiss. Berlin a. d. J. 1804—11 (1811 vorgelesen, 1815 gedruckt); vgl. auch seine Tabellarische Übersicht der Vertheilung der Vögel über die Erde; Ibid. f. 1812—13 (1816).

³⁾ Op. cit., S. 125, 140.

ISIDORE GEOFFROY SAINT-HILAIRE verfaßte einen Aufsatz über die Verbreitung der Säugetiere¹⁾, der hauptsächlich von BUFFONS Ansichten handelt und die tiefsten Ursachen der Verbreitungsercheinungen nicht berührt; er sah jedoch ein, daß die Verbreitung das Deszendenzproblem beleuchten könnte.

Die Entomologen gingen schon in dieser Zeit ihre eigenen Wege oder empfangen Eindrücke nur von der Pflanzengeographie. J. C. FABRICIUS hatte schon 1778 verschiedene „entomologische Klimate“ zu unterscheiden versucht²⁾. P. A. LATREILLE schrieb die erste rein entomogeographische Abhandlung³⁾. Seine Einteilung in „Klimate“ ist ganz schematisch; die allgemeinen Resultate — der Unterschied in der Insektenfauna getrennter Gebiete mit ähnlichem Klima usw. — sind für die Entomologie wertvoll, obgleich sonst nicht neu. Eine Erklärung aller Tatsachen, die nicht direkt aus dem Klima folgen, sucht LATREILLE nicht zu geben; durch diese Negativität schließt er sich der HUMBOLDTSchen Richtung an. Er macht auf die diskontinuierliche Verbreitung mehrerer Gebirgsinsekten aufmerksam, doch ohne sich darüber zu wundern.

Es gab jedoch auch unter den Entomologen Forscher, die den tiefsten Grund zu den Verbreitungsercheinungen aufsuchen wollten. W. KIRBY gab eine rein teleologische Lösung der Schwierigkeiten: das Klima hat zwar einigen Einfluß, doch scheint es, „daß die wirklichen Insekten-Klimate oder diejenigen, in welchen gewisse Gruppen oder Gattungen vorkommen, eher durch den Willen des Schöpfers festgesetzt als durch die Isothermalinien reguliert seien“⁴⁾.

Die oben besprochene Periode ist das Zeitalter nicht nur eines HUMBOLDT, sondern auch eines CUVIER; besonders im zweiten und

¹⁾ Mammifères; Dict. class. d'hist. nat., T. 10, 1826; wie es scheint, schon 1824 separat veröffentlicht, unter dem Titel *Considérations générales sur les mammifères*. — Eine spätere Arbeit desselben Verfassers (*Essai de zoologie générale. VI. Fragments sur la zoologie géographique*; 1841) enthält keine neuen Gesichtspunkte.

²⁾ J. C. FABRICIUS, *Philosophia entomologica*, 1778.

³⁾ P. A. LATREILLE, *Introduction à la géographie générale des arachnides et des insectes*; Mém. Mus. d'hist. nat. Paris, T. 3, 1817, S. 37—67; auch in LATREILLE, *Mém. sur div. suj. de l'hist. nat. d. ins.*, Paris 1819.

⁴⁾ W. KIRBY & W. SPENCE, *Introduction to Entomology*, 1815—26; zitiert nach der deutschen Übersetzung, Vol. IV, 1833, S. 511 ff.

dritten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts übte dieser geniale Forscher eine tiefgehende, teilweise umgestaltende Wirkung auf die Zoologie aus; man muß sich fragen, inwieweit dieser Einfluß sich auch auf die Tiergeographie erstreckte.

CUVIER glaubte keineswegs, daß die Tiere in ihren heutigen Wohngebieten geschaffen seien, wie er denn überhaupt nie die ihm oft zugeschriebene Lehre von aufeinanderfolgenden plötzlichen Massenschöpfungen aufgestellt hat¹⁾. Er dachte sich vielmehr, daß die Tiere — und der Mensch — nach der letzten Erdkatastrophe aus unbekanntem und vielleicht untergegangenen Gegenden eingewandert seien; er erkannte klar, daß die Bildung vorübergehender Landbrücken und andere geographische Veränderungen zu einem Austausch zwischen den Bewohnern der verschiedenen Festländer führen mußten²⁾. Wenn er also einen tieferen Einblick, als man sich gewöhnlich vorstellt, in die Gesetze der Faunenerneuerungen hatte, so versuchte er doch nie, diese Grundsätze anzuwenden und Licht über die Wanderungen zu verbreiten³⁾. Über die Verbreitung der heutigen Tierwelt dachte er nie nach, und er suchte auch nicht, in die Beziehungen zwischen der Verbreitung lebender und fossiler Tiere einzudringen; er betonte wiederholt, daß man die Verwandten ausgestorbener europäischer Tiere in tropischen, bisweilen auch in kälteren Gegenden antrifft⁴⁾, ohne

¹⁾ Vgl. CH. DEPÉRET, *Les transformations du monde animal*, Paris 1907. (Deutsche Übers. 1909, S. 10 ff.)

²⁾ G. CUVIER, *Discours sur les révolutions de la surface du globe*, 1815 (= *Rech. s. l. oss. foss.*, *Disc. prélim.*, 1812) (3. franz. Aufl., 1825, S. 129—130; siehe auch S. 138, 283).

³⁾ DEPÉRET (l. c.) scheint daher die Rolle, welche die Wanderungshypothesen im System CUVIERS spielten, ein wenig zu übertreiben. Jedenfalls war ja CUVIER nicht der erste, der an Wanderungen über ehemalige Landverbindungen dachte, obgleich es natürlich ein wichtiger Fortschritt war, die plötzlichen Faunenwechsel in dieser Weise zu erklären. Seine Ansichten von den Ursachen dieser Erscheinungen waren übrigens nicht ganz konsequent oder richtiger nicht in ein System gebracht. Man kann unmöglich behaupten, daß er nicht gleichzeitig mit den Invasionen auch sukzessive Schöpfungen (obgleich nicht notwendig plötzliche Massenschöpfungen) vorausgesetzt habe; er lehrte ausdrücklich, daß wiederholt nach dem Untergange einer Fauna eine neue, höher entwickelte aufgetreten sei (op. cit., S. 108—117, 353). Dieser innere Zwiespalt in CUVIERS Auffassung ist DEPÉRET entgangen; RÁDL hat, ohne eine nähere Analyse von CUVIERS Ansichten zu versuchen, tiefer geblickt; er gewann den Eindruck, „daß er das Ungenügende der ‚Schöpfungslehre‘ den paläontologischen Tatsachen gegenüber fühlte und in der Hypothese der Einwanderungen eine Lösung fand, die ihn selbst nicht ganz befriedigt haben mag“ (*Gesch. d. biol. Theor.*, II, S. 362).

⁴⁾ Op. cit., besonders S. 313, 326—329, 348—351.

jedoch eine Erklärung zu geben. Der Grund hierzu liegt außer in der besonderen Richtung seiner Interessen in seinem in dieser Periode ganz unerschütterten Glauben an die Konstanz der Arten. Vielleicht fühlte er, wie ein tieferes Eindringen in solche Erscheinungen dieser Auffassung unüberwindliche Schwierigkeiten bereiten würde, und mied daher mehr oder weniger unbewußt solche Fragen.

Wenn man nun fragt, welchen Einfluß CUVIER auf die Biogeographie und besonders auf die Auffassung der Diskontinuitätserscheinungen ausübte, so muß man zunächst konstatieren, daß seine Wanderungshypothese unbeachtet blieb. Die Katastrophenlehre wurde von d'ORBIGNY zu einer dogmatisch durchgeführten Theorie von zahlreichen aufeinanderfolgenden Massenschöpfungen ausgestaltet¹⁾ (wenn man ihn dafür tadelt, so läßt sich doch, wie ich oben angedeutet habe, nicht leugnen, daß hierin nur eine folgerichtige Entwicklung der CUVIERSchen Grundsätze lag). Diese Lehre lief ja einer entwicklungsgeschichtlichen Auffassung der Verbreitung direkt zuwider; sie zerschnitt ganz den Zusammenhang zwischen Gegenwärtigem und Vergangenen, und es war nur ein kleiner Schritt zu der Vorstellung, daß die Verbreitung seit der Schöpfung unverändert bestanden habe. Diese Auffassung wurde ja später besonders von L. AGASSIZ vertreten (s. unten), der selbst mehrere Massenschöpfungen annahm; einer der zahlreichen Wege, die ihn zu dieser Lehre führten, geht also deutlich von CUVIER aus. Schon bei DESMOULINS (siehe oben S. 270) dürfte ein ähnlicher, obgleich wenig deutlicher Einfluß zu spüren sein.

Doch kann man keineswegs sagen, daß CUVIER und seine Nachfolger etwa einen verhängnisvollen Einfluß auf die Biogeographie ausübten. Sowohl die entwicklungsgeschichtliche wie die entgegengesetzte Richtung entwickelten sich unabhängig von ihren Lehren (RUDOLPHS S. 269 besprochene Arbeit erschien ja im selben Jahr wie CUVIERS Discours); mehrere Forscher — besonders Botaniker — empfangen überhaupt keine tieferen Eindrücke davon; andere (z. B. LINK) zogen keine biogeographischen Schlüsse daraus.

CUVIER begründete die wissenschaftliche Paläontologie (BUFFON hatte sie vorbereitet); als unmittelbare Folge seiner Wirksamkeit entstand ein lebhaftes Interesse für die ausgestorbenen Tiere, die eine ganz neue Bedeutung erhielten. Diese Erneuerung mußte

¹⁾ Siehe hierüber z. B. DEPÉRET, op. cit., Kap. 3.

natürlich auch auf die Biogeographie äußerst wohltuend wirken. Man begann, die Verbreitung lebender und fossiler Organismen zu vergleichen, man zog daraus wichtige Schlußfolgerungen (siehe hierüber unten S. 282), und die Zeit wurde reif für die Neubelebung der Biogeographie, welche in der Mitte des Jahrhunderts erfolgte.

In den zwei Jahrzehnten nach den späteren der oben besprochenen Arbeiten machte die entwicklungsgeschichtliche Richtung in der Tier- und Pflanzengeographie nur kleine Fortschritte, und diejenigen, welche nach den letzten Ursachen der Verbreitungsverhältnisse fragten, konnten bloß früher gegebene Antworten wiederholen. Ich kann daher diesen Zeitabschnitt, die Jahre 1825—1845, kurz behandeln.

Das für mehrere Zweige der Naturforschung und auch für die Biogeographie wichtigste Ereignis dieser Zeit waren CHARLES LYELLS *Principles of Geology*¹⁾. LYELL untersuchte eigentlich weder die kleinen, noch die großen Züge der Pflanzen- und Tierverbreitung, war aber bestrebt, diese seinen neuen erdgeschichtlichen Gesichtspunkten einzuordnen. Er stützte sich auf die geläufigen Annahmen von Schöpfungszentren und Wanderungen von diesen aus, betonte aber mit besonderem Nachdruck, daß die jetzige Verbreitung wesentlich durch die geographischen und klimatischen Veränderungen der Erde beeinflußt worden sei²⁾. Der diskontinuierlichen Verbreitung schenkte er jedoch keine größere Aufmerksamkeit; nur bemerkte er z. B., daß die Fauna des Kaspischen Meeres auf eine frühere Verbindung mit dem Schwarzen Meer hinweist³⁾.

Es wäre nicht schwierig, die großen Schwächen der LYELLSchen Auffassung nachzuweisen. Die Gesichtspunkte waren nicht neu und wurden — was ja nicht überraschen kann — vielmehr von einem geologischen als von einem biologischen Standpunkte aus entwickelt; so wurden die Einwirkungen von Veränderungen in der Erdoberfläche und im Klima fast nur an erdachten Beispielen erläutert. Deshalb und weil er so ganz von seinen Gedanken an die Bedeutung der äußeren Veränderungen durchdrungen war, vergaß er fast, daß auch diese nicht die ursprüng-

¹⁾ CH. LYELL, *Principles of Geology*, Ed. 1, 1830—33; Ed. 2, 1832—33; Ed. 3, 1834, Ed. 4, 1835 usw.

²⁾ *Op. cit.*, Ed. 4 (Vol. 3), Book III, Chapt. V—X.

³⁾ *Op. cit.*, Chapt. VI, S. 66.



lichen Ursachen der Verbreitung erklären. Die innere Wahrheit der Ideen und die Konsequenz in ihrer Anwendung geben ihm jedenfalls einen wichtigen Platz in der Geschichte der Biogeographie; seine größte Bedeutung hat er durch seinen Einfluß auf FORBES, HOOKER, DE CANDOLLE und DARWIN.

In zoologischen und botanischen Arbeiten aus dieser Zeit findet man wenig Versuche zu einer entwicklungsgeschichtlichen Auffassung der Verbreitungsverhältnisse. Was die Tiergeographie betrifft, ist besonders zu bemerken, daß man jetzt die Verbreitung der Meerestiere zu studieren begann. Man hatte lange geglaubt, daß die Temperatur des Meeres schon nahe unter der Oberfläche überall gleichförmig sei und daß die Seetiere daher überall verbreitet seien oder wenigstens sein könnten¹⁾. PÉRON und LESUEUR erkannten schon 1810, daß die marinen Tiere keineswegs kosmopolitisch sind, sondern eine beschränkte, von der Temperatur abhängige Verbreitung haben²⁾; ihre Darstellung blieb jedoch ziemlich unbeachtet und hat bis in unsere Zeit die ihr gebührende Anerkennung nicht gefunden. Später zeigte A. RISSO, daß die Fische des Mittelmeers in verschiedenen Tiefenregionen leben³⁾; auch diesen Beobachtungen blieb die Beachtung versagt. Allgemeinere Aufmerksamkeit erweckten die Untersuchungen von AUDOUIN und H. MILNE EDWARDS 1832⁴⁾; sie wiesen überzeugend nach, bald von M. SARS⁵⁾ (später von FORBES und LOVÉN) gefolgt, daß die Vertikalverbreitung der Meerestiere bestimmten Gesetzen folgt.

Kurz nachher veröffentlichte HENRI MILNE EDWARDS eine wichtige Abhandlung über die Verbreitung der Crustaceen⁶⁾. Er zeigte hier, daß man im Meer deutlich begrenzte zoologische Regionen

¹⁾ Siehe ZIMMERMANN, Geogr. Gesch., Bd. III, S. 67 ff., 218.

²⁾ F. PÉRON et CH. A. LESUEUR, Sur les Habitations des Animaux marins; Ann. Mus. d'hist. nat. Paris, T. 15, 1810, S. 287—292. Auch in: PÉRON, Voyage de découvertes aux Terres Australes, T. II; Paris 1816, Ch. XXXVII.

³⁾ A. RISSO, Histoire naturelle des principales productions de l'Europe Méridionale, T. III, Paris 1826. (Introd., S. X—XI.)

⁴⁾ J.V. AUDOUIN et H. MILNE EDWARDS, Recherches pour servir à l'histoire naturelle du littoral française, Paris 1832.

⁵⁾ M. SARS, Beskrivelser og Iagttagelser over . . . Dyr . . . ved den Bergenske Kyst, Bergen 1835.

⁶⁾ H. MILNE EDWARDS, Mémoire sur la distribution géographique des Crustacées; Ann. Sci. Nat. (2), Zool., T. 10, 1838, S. 129—174; auch in seiner Arbeit Histoire naturelle des Crustacées, Vol. III, 1840.

unterscheiden kann — als Schöpfungszentren aufgefaßt, von welchen sich gewisse Arten sekundär ausgebreitet hätten — und daß die Temperaturverhältnisse einen gewissen Einfluß auf die Verbreitung haben. Von besonderer Wichtigkeit in diesem Zusammenhang ist der hier zum ersten Mal geführte Nachweis einer diskontinuierlichen Verbreitung im Meere. MILNE EDWARDS kannte zwei solche Fälle: das Vorkommen von *Nephrops norvegicus* im Adriatischen Meer und die Verbreitung von *Grapsus messor* (Rotes Meer, Mittelmeer und Kanarische Inseln). Er gibt keine bestimmte Erklärung dieser Verbreitungsverhältnisse, neigt aber zu der Annahme, daß sie unter anderen geologischen Verhältnissen zustande gekommen seien; was die erstgenannte Art betrifft, dachte er an die Möglichkeit einer ehemaligen östlichen Verbindung zwischen den „skandinavischen Meeren“ und dem Mittelmeer. Diese beiden Fälle betrachtete MILNE EDWARDS jedoch als seltene Ausnahmen; er fand, daß im allgemeinen die Verbreitung durch die heutigen Verhältnisse erklärt werden könnte. Vielleicht fühlte er, daß ein tieferes Verfolgen der Probleme in mystischen, irrationellen Erklärungen enden müßte, die zu seiner klaren Auffassung der Natur schlecht passen würden.

Denn so verhielt es sich wirklich; fast alle Forscher dieser Zeit, die ernstlich über die Verbreitungserscheinungen nachdachten, verloren sich in mehr oder weniger mystische Erklärungen oder blieben, wie früher HUMBOLDT, sobald er sich über die „ursprüngliche“ Verbreitung aussprach, bei einem resignierten *ignorabimus* stehen. J. MINDING — in einer sehr mittelmäßigen Arbeit — nahm seine Zuflucht zu einer „Schöpfungskraft“, die überall zur Bildung gleichartiger Organismen strebt, von den lokalen Verhältnissen aber derart beeinflußt wird, daß in entfernten Gegenden nur analoge und nicht ganz gleiche Geschöpfe entstehen¹⁾. Der jüngere DE CANDOLLE, der schon jetzt, 20 Jahre vor dem Erscheinen seiner *Géographie botanique raisonnée*, sich mit Pflanzengeographie beschäftigte, begnügte sich mit der Auffassung, daß die „ursprüngliche“ (also keiner Erklärung zugängliche) Verteilung der Pflanzen die Hauptursache ihrer heutigen Verbreitung sei; das Klima, die Wanderungen usw. „n'ont changé que partiellement cette première distribution“. In Übereinstimmung damit schließt er sich SCHOUWS Ansicht einer polytopen Entstehung der diskontinuierlich ver-

¹⁾ J. MINDING, *Geographische Verbreitung der Säugetiere*, Berlin 1829; Referat in FÉRUSAC, *Bull. sci. nat.*, T. 20, 1830, S. 463.

breiteten Arten an¹⁾. Eine ähnliche Auffassung hatte F. J. F. MEYEN; die ursprüngliche Verteilung der Pflanzen ist nach uns ganz unbekanntes Gesetzen geschehen; „in der Verbreitung der organischen Wesen, über die Erde, ist wohl nichts leichter zu erkennen, als das allgemeine Gesetz, daß die Natur, unter ähnlichen Verhältnissen, stets ähnliche oder vollkommen gleiche Geschöpfe hervorgerufen hat“²⁾. Zu ähnlichen Ergebnissen kam für die Insekten J. T. LACORDAIRE; er bemerkte mit Recht, daß die Hypothese der polytopen Entstehung der Arten nur die Konsequenz der damaligen Ansichten über die Schöpfung der Species sei („si la nature créait ainsi des types différens sur plusieurs points, pourquoi n'aurait-elle pas répété, dans un endroit, un type qu'elle avait déjà produit dans un autre?“³⁾). RICHARDSON erklärte es für aussichtslos, wenigstens beim damaligen Stande der Kenntnisse nach den Verbreitungsgesetzen zu forschen⁴⁾.

Der seinerzeit berühmte Geologe und Botaniker L. RAMOND sprach schon beim Anbruch des Jahrhunderts von dem „mystère de la dissémination originaire“, durch dessen Einfluß getrennte Gebiete mit ähnlichem Klima bisweilen die gleichen, bisweilen nur verschiedene Pflanzen aufweisen⁵⁾. In den zwanziger Jahren äußerte er sich — ohne im geringsten die Wanderungen der Pflanzen zu verneinen — in demselben Sinn (die vom Klima unabhängige, ursprüngliche Verbreitung beruht auf „des nécessités dont il nous est bien difficile de pénétrer le mystère“⁶⁾); noch später — diesmal bei der Besprechung der Süßwasserfische, besonders in unzugänglichen Gebirgsseen — nimmt er ausdrücklich eine polytope Entstehung der Organismen an: „Il n'est pas plus aisé de se figurer une création limitée à un seul point, qu'une création embrassant à la fois tous les lieux semblablement disposés . . .

¹⁾ A. DE CANDOLLE, Introduction à l'étude de la botanique, T. II, Paris 1835 (Suites à Buffon, Hist. d. vég.) (Livre 4^e: Géographie botanique; S. 297, 308—318, besonders 311, 315, 317, 318); auch Bruxelles 1837 (S. 386, 390—395).

²⁾ F. J. F. MEYEN, Grundriß der Pflanzengeographie, Berlin 1836 (S. 107, 118—119, 308).

³⁾ J. T. LACORDAIRE, Introduction à l'entomologie, T. II, Paris 1838 (Chap. XIV, S. 246 ff.).

⁴⁾ J. RICHARDSON, Report on the Zoology of North America; Rep. Brit. Ass. Adv. Sci. f. 1836 (1837).

⁵⁾ L. RAMOND, De la végétation sur les montagnes; Annales Mus. d'hist. nat. Paris, T. 4, 1804 (S. 397—398).

⁶⁾ L. RAMOND, Mémoire sur l'état de la végétation au sommet du Pic du Midi de Bagnères; Mém. Acad. sci. Paris, T. 6 (1823), 1827 (S. 99—107).

Dans l'état actuel de nos connaissances, n'est-il pas plus raisonnable de croire qu'au moment où la puissance créatrice s'est manifestée sur notre planète, elle a répandu à la fois, dans toutes ses parties, des types dont l'organisation est assortie à la condition physique de chaque localité¹⁾.

Der englische Zoologe W. SWAINSON, der die Verbreitung der Tiere (in erster Linie der Vögel) eingehend besprach, betonte, daß das Klima nur einen sekundären Einfluß habe, und schloß sich der Ansicht von KIRBY (siehe oben S. 272) an, nach welcher die Verbreitung im Grunde durch den Willen des Schöpfers festgestellt sei²⁾; in einer mir nicht zugänglichen Arbeit scheint er der agnostischen und zugleich mystischen Auffassung der Verbreitung einen noch prägnanteren Ausdruck gegeben zu haben (je mehr wir forschen, um so inniger werden wir überzeugt werden, daß die ersten Ursachen der Verbreitung „für immer der menschlichen Forschung verborgen bleiben werden“³⁾).

Auch O. HEER, der später die Verbreitungsverhältnisse entwicklungsgeschichtlich zu betrachten lehrte (siehe unten im Kapitel „Die miozäne Atlantis“) — obgleich er stets alle Naturerscheinungen in idealistischem Sinn deutete —, huldigte in den vierziger Jahren derselben Anschauung und erklärte alle Diskontinuitätserscheinungen aus einer „Tendenz zur Bildung gleichartiger Formen“, die sich teils durch gleiche Gattungen, teils — wie in den verschiedenen Hochgebirgen und in den hochnordischen Ebenen — sogar durch gleiche Arten äußert⁴⁾.

¹⁾ L. RAMOND, Bemerkung in HUMBOLDT et VALENCIENNES, Poiss. fluv. de l'Amér. équ., 1832, S. 150—151.

²⁾ W. SWAINSON, Geography considered in relation to the Distribution of Man and Animals. In: H. MURRAY, An Encyclopaedia of Geography, London 1834, S. 247—268 (besonders S. 248, 258—259). — Der ältere HOOKER, der in demselben Werk die Verbreitung der Pflanzen behandelte (S. 227—246), hatte ähnliche, obgleich weniger bestimmt formulierte Ansichten: die Verbreitung ist nur teilweise vom Klima abhängig; „we must frequently be content to study and to admire the amazing variety of vegetable forms which the beneficent hand of nature has scattered over the different parts of our world, without being able to account for these important phenomena“ (S. 228, 239).

³⁾ W. SWAINSON, A Treatise on the Geography and Classification of animals, London 1835. (Zitiert nach PRICHARD, Naturgeschichte des Menschengeschlechts, deutsche Ausg. von R. WAGNER, Bd. I, 1840, Zusatz zum I. Buch, S. 134—135, vgl. auch S. 111—124.)

⁴⁾ O. HEER, Über die obersten Gränzen des thierischen und pflanzlichen Lebens in unseren Alpen; Neujahrsstücke d. Zürich. naturf. Ges. f. 1845 (An d. Zürich. Jugend 47. Stück).

R. B. HINDS — ein unselbständiger und unkritischer Pflanzengeograph — fand eine genügende Erklärung aller Verbreitungserscheinungen in dem Gesetz, daß die Vegetation der Erde überall und auf einmal entstanden sei, „in accordance with the physical circumstances which prevailed“¹⁾; er sagte wohl nie, wie GRISEBACH²⁾ behauptet, „daß dieselbe Pflanze überall, wo sie zu gedeihen vermochte, auch wirklich entstanden ist“, stand aber wenigstens dieser Auffassung nahe.

Belehrend über die Rückwirkung der idealistischen Naturauffassung auf die Biogeographie dieser Zeit sind die Ansichten des hervorragenden schwedischen Botanikers ELIAS FRIES; sie verdienen eine kurze Erwähnung, obgleich sie — wegen der Sprache und weil andere Ideen bald in den Vordergrund traten — keinen größeren Einfluß ausübten. Mit einer ganz idealistischen Auffassung der Lebens- und Formerscheinungen vereinigte er evolutionistische Ansichten; er betrachtete zwar die Gattungen als ursprünglich festgestellte, von Anfang an und für immer voneinander getrennte Typen, glaubte aber nicht nur an die gemeinschaftliche Abstammung der zu einem Genus gehörigen Species, sondern sogar an die Entwicklung einer jeden Gattung aus einer einfachsten Urform, einer Zelle³⁾. Trotzdem oder zum großen Teil eher eben deswegen — ich muß auf eine nähere Analyse des Gedankenganges verzichten — verhielt er sich ablehnend gegen die entwicklungsgeschichtlichen Ideen in der Pflanzengeographie. Die heutigen Lebewesen, sagt er, weichen von ihren ausgestorbenen Stammformen so sehr ab, daß diese nie wiedererkannt werden können; da außerdem durchgreifende geographische und klimatische Veränderungen stattgefunden haben, ist es unmöglich, die ursprüngliche Heimat der Arten anzugeben. Alles Forschen nach den Wanderungen der Pflanzen ist nach FRIES überflüssig und schädlich; die „vielköpfige Migrationstheorie“ und die Lehre von dem einheitlichen Ursprungsort jeder Art bezeichnet er als „Phantasiespiel“. Daher schließt er sich auch ohne Zögern SCHOUWS Ansicht von der mehrartigen Ent-

¹⁾ R. B. HINDS, *Memoirs on Geographic Botany*; *Ann. Mag. Nat. Hist.* (1), Vol. 15, 1845, S. 11—30, 89—104 (besonders S. 16—22).

²⁾ *Vegetationslinien d. nordw. Deutschl.* (siehe unten S. 315), S. 557.

³⁾ ELIAS FRIES, *Botaniska Utflygter*, I, 1843: *Vexternas Ursprung*; II, 1852: *Om Naturens perfectibilitet*; *Några ord äfver slägt och artbegreppen inom Växtriket* (S. 189—193).

stehung jeder Art an; sie sei nach den Darlegungen des dänischen Botanikers „wohl von keinem Naturforscher bezweifelt worden“¹⁾.

Eine eigentümliche Sonderstellung nimmt der Zoologe A. WAGNER ein, der die Verbreitung der Säugetiere behandelte. Er glaubte, wie KIRBY u. a., daß die Verbreitung „in letzter Instanz auf der göttlichen Anordnung“ beruhe, dagegen nicht, daß sie bei der Schöpfung festgestellt worden sei; statt dessen schließt er sich der seit mehr als 50 Jahren von allen denkenden Forschern aufgegebenen LINNÉschen Theorie an, nach welcher alle Tiere von einem Punkt in Vorderasien stammen²⁾. Da er von einer solchen Voraussetzung ausging, konnte er natürlich nichts zum Verständnis der Verbreitung beitragen; die ganze umfangreiche Arbeit ist rein deskriptiv.

Alle bisher erwähnten Forscher, welche Fälle von diskontinuierlicher Verbreitung durch die Annahme einer früher zusammenhängenden Verbreitung erklärten, dachten dabei an einen rein geographischen Zusammenhang zwischen den Verbreitungsgebieten; WILLDENOW glaubte an eine Verbindung zwischen heute getrennten Gebirgen, MILNE EDWARDS an eine verschwundene Verbindung zwischen dem Adriatischen Meer und nördlichen Meeren. Niemand war bisher ein Gedanke an einen klimatischen Zusammenhang gekommen. Die Zeit war jetzt reif für solche Theorien; der Boden war besonders durch die paläontologischen Entdeckungen vorbereitet.

Es gibt ein Problem, das mit dem biologischen Diskontinuitätsproblem eng zusammenhängt, dessen Entwicklung ich aber kaum andeutungsweise berühren kann: die Diskontinuität zwischen dem heutigen Verbreitungsgebiet einer Art und den Fundorten fossiler Exemplare; damit steht wiederum die Geschichte der älteren, auf Fossilfunden begründeten Anschauungen über Klima-veränderungen in Zusammenhang³⁾. ROBERT HOOKE scheint der

¹⁾ Botan. Utfl., I: Vexternas Ursprung (besonders S. 185—187, 190); Vexternas Fädernesland (S. 311, 315, 323).

²⁾ A. WAGNER, Die geographische Verbreitung der Säugetiere; Abh. bayr. Akad. d. Wiss. Math.-phys. Kl., Bd. 4, Abt. 1, 2, 1844—45. (1. Abt., S. 12—21, 23—24, Fußnote.)

³⁾ Dieses Thema wird in den meisten geschichtlichen Darstellungen sehr stiefmütterlich behandelt. In ZITTELS Geschichte der Geologie und Paläontologie werden z. B. die unten besprochenen Arbeiten von SMITH und LOVÉN nicht einmal erwähnt.

erste gewesen zu sein, der eine solche Ansicht aussprach; aus dem Vorkommen von fossilen Schildkröten und Ammoniten in England zog er den Schluß, daß dieses Land früher ein wärmeres Klima hatte¹⁾. Im 18. Jahrhundert wurden solche Ansichten von mehreren Forschern geäußert²⁾. Es handelte sich meist um ausgestorbene Arten, obgleich man ihnen ähnliche Gewohnheiten wie ihren heutigen Verwandten zuschrieb oder den Unterschied nicht erkannte³⁾. Man begann jedoch wenigstens am Ende des Jahrhunderts solche Theorien durch Funde (in tertiären Schichten) von heute noch in wärmeren Klimaten lebenden Arten mariner Mollusken zu stützen⁴⁾. Dann folgte die Erneuerung der Paläontologie durch CUVIER; ich habe oben (S. 272 ff.) bemerkt, daß er selbst keine entwicklungsgeschichtlichen oder klimatischen Schlußfolgerungen aus den Tatsachen zog, daß er aber trotzdem die größte Bedeutung für solche Richtungen in der künftigen Forschung hatte. In den dreißiger Jahren begann man mehr und mehr, Hypothesen von Klimaveränderungen auf Fossilfunde zu gründen. Besonders beachtenswert sind die Angaben von LYELL⁵⁾ und DESHAYES⁶⁾ über tropische Mollusken in den tertiären Ablagerungen Italiens als Beweise für die ehemals höhere Temperatur des Mittelmeers. (Hier mag auch bemerkt werden, daß DESHAYES aus den Verwandtschaftsbeziehungen einiger tertiärer Mollusken Italiens den Schluß zog, daß das Mittelmeer früher mit dem Indischen Ozean zusammengehangen habe⁷⁾.) Viel Verständnis für solche Erscheinungen und ihre Tragweite zeigte H. G. BRONN⁸⁾. Besonders wurde das Interesse und der Sinn

¹⁾ R. HOOKE, *Tractatus de terraemotis*, 1705 (1688 verfaßt); siehe ZITTEL, *Gesch. d. Geol.*, S. 23; LYELL, *Princ. of Geol.*, Vol. I, Chapt. III.

²⁾ Vgl. ZITTEL, *Gesch. d. Geol.* und LYELL, *Princ. of Geol.*, Vol. I, Chapt. III, IV.

³⁾ So waren ja für BUFFON (*Epoq. d. l. nat.*) die Reste von „Elefanten“ und andern „südlichen“ Tieren in Sibirien ein sicherer Beweis für ein früher wärmeres Klima im Norden.

⁴⁾ FORTIS 1793; siehe LYELL, *Princ. of Geol.*, Vol. I, Chapt. III.

⁵⁾ *Princ. of Geol.* (Ed. 1), Vol. I, 1830, chapt. VI.

⁶⁾ G. P. DESHAYES, *Observations sur l'estimation de la température des périodes tertiaires etc.*; *Ann. sci. nat.* (2), T. 5, Zool., 1836. — *Description des coquilles fossiles des environs de Paris*, T. II, Paris 1837 (S. 768 ff.).

⁷⁾ *Descr. d. coq.*, S. 776—777.

⁸⁾ H. G. BRONN, *Lethaea geognostica*, Bd. II, 1838 (S. 774, 796 u. a.).

für Klimaveränderungen durch LYELLS Principles entwickelt, der diesem Gegenstand mehrere Kapitel widmete.

Die zweifellos wichtigsten Impulse empfing die marine Tiergeographie durch die Funde von Mollusken arktischen und nördlichen Gepräges in quartären Ablagerungen an den europäischen Küsten. Der Schluß, daß das Klima in der Zeit, als diese Arten lebten, kälter war als heute, wurde zuerst von J. SMITH in einer nunmehr wenig bekannten, aber wichtigen Abhandlung gezogen¹). In Schweden kam SVEN LOVÉN fast gleichzeitig und zweifellos unabhängig zu demselben Ergebnis²).

Äußerst anregend wirkten auch die grundlegenden Untersuchungen von JAPETUS STEENSTRUP über dänische Torfmoore, in denen er Schichten mit verschiedener Waldvegetation entdeckte; er kam zu dem Ergebnis, daß die Flora sukzessiv eingewandert sei, und unterschied bekanntlich fünf Vegetationsperioden (Espan-, Kiefer-, Eichen-, Erlen- und Buchenperiode)³). G. FORCHHAMMER sprach zuerst bestimmt die Ansicht aus, daß man hierin den Beweis einer Klimaveränderung erblicken kann⁴); auch STEENSTRUP war später dieser Ansicht; SCHOUW, der sein Leben lang jeder entwicklungsgeschichtlichen Anschauung fremd war, bekämpfte sie⁵).

Diese lückenhaften Bemerkungen zeigen, wie die Paläontologie den Weg für eine neue Richtung in der Biogeographie bahnte, welche Anomalien in der heutigen Verbreitung durch Klimaveränderungen erklärte. Dieser Weg wurde von E. FORBES betreten; ehe ich die bedeutungsvolle Wirksamkeit dieses Mannes schildere, muß ich jedoch einerseits eine besondere Frage, andererseits eine ganz andere Gedankenrichtung besprechen.

¹) JAMES SMITH, On the last Changes in the relative Levels of the Land and Sea in the British Islands; Mem. Wernerian Nat. Hist. Soc. f. 1837—38 (Vol. 8), P. 1, Edinb. 1839 (S. 74—75). — SMITH bespricht hauptsächlich die britischen Inseln, bemerkt aber daneben, daß auch die Funde in Sizilien auf ein kälteres Klima deuten.

²) LOVÉN bespricht den Gegenstand ausführlich 1846 (De skand. Hafs-Moll. geogr. Utbr., siehe unten S. 306); er bemerkt gleichzeitig (S. 254), daß er schon 1839 seine Beobachtungen über quartäre Mollusken, die auf ein „hochnordisches“ Klima deuten, der Akademie der Wissenschaften gemeldet hatte.

³) J. STEENSTRUP, Geognostisk-geologisk Undersøgelse of Skovmoserne Vidnesdam- og Lillemose i det nordlige Sjaelland; K. Danske Vidensk. Selsk. Afhandl., 9, 1842; Sonderabdr. 1841.

⁴) G. FORCHHAMMER, Über die Bestandtheile des Meerwassers; Amtl. Ber. üb. d. 24. Vers. Deutsch. Naturf. in Kiel 1846; Dansk Tidsskr., Bd. 1, 1847.

⁵) J. F. SCHOUW, Om de tidligere klimatiske Forhold i Danmark; Dansk Tidsskr., Bd. 1, 1847.

XIV. Der anthropologische Polygenismus.

Der heftige Kampf zwischen „Monogenisten“ und „Polygenisten“, welcher besonders in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts die wissenschaftliche Welt erregte, kann hier nicht unerwähnt bleiben; denn zwischen der polygenetischen Auffassung des Menschen und den Theorien von der polytypen Entstehung der Tier- und Pflanzenarten laufen mehrere Fäden, welche in beiden Richtungen wichtige Einflüsse vermittelten. Natürlich kann ich nur einige allgemeine oder für die Biologie besonders wichtige Gesichtspunkte berühren.

Wenn man vom Altertum absieht, wo unklare Darstellungen von einem mehrfachen Ursprung der Menschen wahrscheinlich nicht selten waren (vgl. oben S. 205), so wurden polygenetische Anschauungen zunächst im 16. Jahrhundert ausgesprochen.

Es war zweifellos die Entdeckung Amerikas, die die erste polygenetische Ansicht hervorrief. PARACELsus bespricht in seiner *Philosophia sagax*¹⁾ die Einwohner von fernen Inseln, dabei deutlich in erster Linie auf die Neue Welt anspielend (vgl. oben S. 219). Da die Söhne Adams, sagt er, sich nicht auf entlegene Inseln haben begeben können, so kann man nicht glauben, daß diese Menschen mit uns in Blutsverwandtschaft stehen; sie stammen von einem „andern Adam“ ab²⁾.

Diese Hypothese des PARACELsus ist ein direkter Versuch, ein Diskontinuitätsproblem zu lösen. Sie wird jedoch ziemlich zusammenhangslos hingestellt, als ein mit seinen mystisch-magischen Ideen wohl vereinbares Paradoxon³⁾. Natürlich rief

¹⁾ PARACELsus, *Astronomia magna sive tota Philosophia sagax*, Lib. I, Cap. II; Opera, Bücher und Schriften . . . durch Huserum, Ed. Straßburg 1603, T. II, S. 345 (Opera, Ed. Genevae 1658, T. II, S. 531). — Paracelsus soll das 1. Buch des Werkes 1537 abgeschlossen haben; gedruckt scheint es zum ersten Mal 1571 worden zu sein (siehe K. SUDHOFF, *Versuch einer Kritik der Echtheit der paracelsischen Schriften*, Bd. I, 1894, S. 219, 220).

²⁾ „daß sie von Adam zu seyn geglaubt mögen werden, mag sich nit befinden, daß Adams Kinder seind kommen auf die verborgenen Insulen: Sonder wohl zu bedencken, daß dieselbigen Leuth von einem andern Adam seind: Dann dahin wirt es schwerlich kommen, daß sie Fleisch und Bluts halben uns gefreundt seyn.“

³⁾ In anderem Zusammenhang phantasiert PARACELsus von besonderen Stammvätern der — zum Menschengeschlecht gerechneten — Fabelwesen („ein besonder geschöpfter Vatter der Monoculorum, ein besonderer der Gnomi, ein besonderer der Zweyfüssigen . . . Dann nuhr seins gleichen hanget an seines gleichen, unnd nichts an ungleichen“) (*De Generatione Hominis*, Vorrede; Opera, Ed. Strassb. 1603, T. II, S. 63).

diese Ansicht großes Aufsehen¹⁾ und noch größere Entrüstung hervor.

Noch einmal und diesmal aus ganz anderen Beweggründen wurde in demselben Jahrhundert eine polygenetische Ansicht geäußert, nämlich von dem genialen Philosophen und Botaniker CAESALPINUS, der eine Urzeugung von Menschen und Tieren annahm²⁾. Er will durch diese Annahme nicht die Verbreitung oder die Rassenunterschiede erklären, sondern sie ist ein Ausfluß seiner aristotelischen Philosophie (er beruft sich direkt auf ARISTOTELES); sein wichtigster Grund ist die Auffassung der Arten als ewiger, unzerstörbarer Begriffe³⁾. In der Geschichte der Biogeographie verdient diese Auffassung eine gewisse Beachtung; sie hat eine deutliche Verwandtschaft mit der 300 Jahre später von LOUIS AGASSIZ vertretenen Lehre. Auch dieser nahm eine Massenschöpfung (nicht Urzeugung) von Tieren und Menschen an, und auch seine Ansicht wurzelt in der Auffassung der Arten als unveränderlicher, obgleich nicht ewiger Ideen (siehe unten S. 297 ff.). AGASSIZ kannte wahrscheinlich CAESALPINUS Gedanken nicht; seine Theorie kann aber deutlich auf neue Strömungen derselben Philosophie zurückgeführt werden.

CAESALPINUS kühne Hypothese machte großes Aufsehen und wurde im ganzen Jahrhundert lebhaft diskutiert. Sie war ja eine noch schwerere Häresie als die Theorie von PARACELTUS; seine Gegner suchten eifrig, ihn der Inquisition und dem Scheiterhaufen zu überweisen⁴⁾.

Während nahezu 100 Jahren hatte niemand den Willen oder den Mut, Zweifel am biblischen Schöpfungsbericht auszusprechen. Da ersann der französische Edelmann ISAAC (DE) LA PEYRÈRE, ein origineller und selbständiger Theologe (er wird als Vorläufer der modernen Bibelkritik genannt), seine berüchtigte „Präadamitenhypothese“. Er lehrte einen mehrfachen und zudem ungleichzeitigen Ursprung des Menschengeschlechts; nach der Bibel seien

¹⁾ Vgl. z. B. die oben S. 219, Fußn. 2, zitierte Äusserung von HORNIIUS.

²⁾ ANDREA CAESALPINUS, *Questiones peripateticæ*; Florenz 1569. (Lib. 5, Quaest. 1).

³⁾ „At species aeternae sunt, generantur autem et orrumpuntur ipsa singularia. Non ergo a singularibus pendere potest specierum aeternitas. Contingere enim possit omnes canes qui nunc sunt corrumpi, aut morbo aut hominum praecepto in omnibus regionibus: corrupta igitur erit species, si alius modus generandi non fuerit quam a semine parentum.“

⁴⁾ Siehe Biogr. Lex. hervorr. Ärzte.

Adam und Eva nur Stammeltern der Juden; alle anderen Völker seien Abkömmlinge von Präadamiten, die schon gleichzeitig mit den Tieren autochthonisch in verschiedenen Ländern entstanden seien¹⁾. Diese Theorie wollte ebensowenig wie diejenige CAESALPINS naturwissenschaftliche Tatsachen erklären, sondern war eine Frucht von LA PEYRÈRES Exegetik. Die Ketzerei war dadurch nur um so ärger; die Präadamitenlehre erschien „der Zeitgenossenschaft so unerhört kühn und verwegen, daß der Urheber als ein Häretiker der schlimmsten Sorte gebrandmarkt wurde“; das Buch wurde zum Feuer verdammt, und der Verfasser mußte seine Lehre abschwören (insgeheim hielt er bis an sein Ende daran fest), die Polemik dauerte aber bis ins 18. Jahrhundert hinein fort²⁾. Es sollte fast ein Jahrhundert verfließen, ehe polygenetische Anschauungen frei hervortreten durften³⁾.

Im 18. Jahrhundert waren Auslassungen über die Rassen, über die Ursache der Hautfarbe usw. sehr in der Mode; die Naturforscher, mit LINNÉ und BUFFON an der Spitze, kamen aber einstimmig zu dem Ergebnis, daß die Rassenunterschiede sekundäre Wirkungen des Klimas und der Lebensweise seien. In der ersten Hälfte des Jahrhunderts wurden, soweit ich sehe, abweichende Ansichten nur zweimal geäußert. Im Jahre 1732 erschien in England ein anonymes Pamphlet — angeblich aus freidenkerischen Kreisen herrührend —, das die Erschaffung von „Coadamiten“ zu erweisen suchte⁴⁾. Einige Jahre später stellte ein französischer

¹⁾ (ISAAC DE LA PEYRÈRE [PEYRERIUS],) *Prae-Adamitae sive exercitatio super Versibus duodecimo etc.*, 1655. Besonders: *Systema theologicorum ex Prae-Adamitarum hypohesi*, 1655 (4 Auflagen 1655; wenigstens die mir bekannte mit der ersten Schrift vereinigt). (Siehe besonders Lib. III, cap. I.) Das Buch erschien anonym.

²⁾ Über LA PEYRÈRES Theorie und ihre Aufnahme siehe G. FRANK, *Geschichte der protestantischen Theologie* (1862—75), Bd. II, S. 67—75; O. ZÖCKLER, PEYRÈRES Präadamitenhypothese, *Zeitschr. f. d. ges. luth. Theol. u. Kirche* 1877, H. 1, S. 28—48; Derselbe, *Geschichte der Beziehungen zwischen Theologie und Naturwissenschaft*, I. Abt., 1877, S. 545—548, 749—750. — Eine gute Vorstellung von der Entrüstung, mit der PARACELsus², CAESALPINS und LA PEYRÈRES Hypothesen von den Rechtgläubigen begegnet wurde, gibt GARCÍAS oben (S. 218, 226) erwähntes Werk über die Herkunft der Indianer.

³⁾ Ein einzelner Anhänger von LA PEYRÈRE war der englische Deist CH. BLOUNT, der (um 1690) eine präadamitische Lehre aufstellte (siehe ZÖCKLER, *Gesch.*, S. 548, 750). Nach BALLENSTEDT (*unt. zit. Arb.*, Abt. I, S. 4) gehörte der rationalistische Theologe HERMANN VON DER HARDT (1660—1746) zu den „heimlichen Anhängern“ der Lehre.

⁴⁾ *Coadamidae, or an Essay to prove the two following paradoxes,*

Historiker, S. PELLOUTIER, eine Hypothese auf, die seit langem vergessen, aber nicht ohne Interesse ist. Er leugnete, daß äußere Bedingungen so große Unterschiede hervorbringen können, wie sie die Menschen in körperlicher und geistiger Hinsicht aufweisen; man müsse zugestehen, daß es verschiedene Arten von Menschen gebe. Ebensovienig zweifelt er jedoch am biblischen Schöpfungsbericht. Er rettet sich aus diesem Dilemma durch die Annahme, daß Gott „durch ein Wunder“ die Unterschiede unter den Abkömmlingen von Adam und Noah hervorgerufen habe¹⁾. Enthält nicht diese naive Theorie, wenn wir das Wunder auslassen, ein Körnchen Wahrheit? Auch heute glauben wir, obgleich aus anderen Ursachen, an den einheitlichen Ursprung der Menschen; auch heute glauben wir an die unüberwindliche Ungleichheit der Rassen.

Die französische Aufklärung bedeutete in dieser Frage, wie in so vielen anderen, einen Wendepunkt. Die Theologie versuchte wohl lange noch, den biblischen Schöpfungsbericht aufrecht zu erhalten, und viele bedeutende Forscher folgten ihr hierin; wer eine andere Überzeugung gewann, wagte sie aber von nun an offen auszusprechen. Die Gedankenfreiheit hatte natürlich die wichtigsten Folgen nicht nur in der Anthropologie, sondern auch in der Tiergeographie, wo der Glaube an einen einzigen Ausgangspunkt aller Tiere rasch verlassen wurde; die Ideen von BUFFON, ZIMMERMANN usw. hätten unter den früheren Verhältnissen nie so frei geäußert werden oder einen solchen Erfolg haben können.

Die Aufklärungsphilosophie war ja von den mathematischen Naturwissenschaften abhängig und stand einem biologischen Denken fern. Daraus folgte einmal, daß man nicht viel über den Ursprung der Menschenrassen nachdachte oder eine einheitliche Abstammung selbstverständlich fand, andererseits aber auch, daß naturwissenschaftliche Gründe eine ganz nebensächliche Rolle spielten; eine Folge davon war wiederum, daß die Reaktion gegen die theologische Auffassung viel heftiger wurde als in der Zoologie. Die Lehre von der Einheit des Menschengeschlechts stimmte ja

viz. I. that there were other men created at the same time with Adam etc.; London 1732. Eine Gegenschrift von J. A. FABRICIUS wird in der späteren Literatur oft erwähnt. Siehe ZÖCKLER, *Gesch.*, II, S. 128, 256.

¹⁾ S. PELLOUTIER, *Histoire des Celtes*; A la Hay (Paris) 1741, (sec. part.) S. 201.

mit den kirchlichen Dogmen überein und konnte daher leicht verdächtig erscheinen.

Diese Konsequenz zog vor allem VOLTAIRE¹⁾. Die Menschenrassen sind nach ihm vollständig verschieden und selbständig geschaffen; „la Providence qui a mis des hommes dans la Norvège en a planté aussi en Amérique et sous le cercle polaire méridional, comme elle y a planté des arbres et fait croître de l'herbe“. Die gelehrten Untersuchungen über die Herkunft der Amerikaner betrachtet er mit ironischer Überlegenheit; „on ne devait pas être plus surpris de trouver en Amérique des hommes que des mouches“²⁾.

Natürlich interessierte sich VOLTAIRE nicht im geringsten für die naturwissenschaftliche Seite der Frage; auch versuchte er nicht, seine Ansicht wissenschaftlich zu beweisen. Sein Standpunkt in dieser Frage kann mit seiner Stellung im Streit über die Versteinerungen verglichen werden. Er wollte diese nicht als Zeugen einer Wasserbedeckung anerkennen, weil man sie dann als eine Stütze des Sintflutdogmas anführen könnte; in der Rassenfrage verfocht er eine Ansicht, die als eine direkte Widerlegung der Kirchenlehre erscheinen mußte. Hierzu kam noch ein weiterer Umstand, der ihn in dieser Haltung bestärken mußte: seine Verachtung für die Naturvölker, seine tiefe Abneigung gegen die rousseauschen Ideen³⁾. Man versteht, daß es ihm eine besondere Genugtuung bereiten mußte, allen „sauvages“, diesen „animaux à deux pieds, marchant sur les mains dans le besoin“, jede Blutsverwandtschaft mit uns abzusprechen⁴⁾.

¹⁾ In welcher Ausdehnung seine Ansicht unter den Enzyklopädisten und ihren Anhängern durchdrang, weiß ich nicht. DIDEROT scheint eine einheitliche Abstammung angenommen zu haben (siehe die *Encyclopédie*, art. *Humaine espèce*, von DIDEROT eingeführt).

²⁾ VOLTAIRE, *La philosophie de l'histoire*, 1765 (*Essai sur les moeurs et l'esprit des nations*, Disc. prélim., 1769), Abteilungen *Des différentes races d'hommes*, *De l'Amérique*. — *Questions sur l'Encyclopédie*, 1770—72 (und *Dictionnaire philosophique*, 1764), art. *Homme*, besonders art. *Amérique*. Vgl. auch *Histoire de Russie sous Pierre I*, 1759, ch. 1.

³⁾ ROUSSEAU äußerte sich, soweit ich sehe, nie direkt über die Rassenfrage; daß er alle Menschen von einer einheitlichen Urbevölkerung herleitete, ist ja fast selbstverständlich und geht aus mehreren Stellen seiner Schriften deutlich hervor (*Discours sur l'inégalité*; *Essai sur l'origine des langues*).

⁴⁾ Natürlich kann ich nicht im einzelnen nachzuweisen versuchen, daß tatsächlich beide oben genannten Umstände auf die Ansicht VOLTAIRES eingewirkt haben. Ich erlaube mir nur ein charakteristisches Zitat: „Ce qui peut servir d'excuse à ce

Die neue Philosophie wirkte auch auf Gedankenrichtungen ein, die den Kontakt mit dem kirchlichen Glauben behielten; polygenetische Ideen konnten daher auch in solchen Kreisen Aufnahme finden. Einen großen Eindruck, obgleich auch viel Widerspruch, erweckten die Auseinandersetzungen des schottischen Ästhetikers LORD KAMES¹⁾. Er suchte gegen BUFFON zu erweisen, daß die Menschenrassen, ganz wie die Tierarten, verschiedenen Klimaten angepaßt seien; jede Rasse sei „originally placed in its proper climate“ — eine Ansicht die ja deutlich AGASSIZ' Ideen vorgeht. Er suchte jedoch diese Ansicht mit der religiösen Offenbarung durch eine ähnliche Annahme, wie früher PELLOUTIER (siehe oben S. 287), zu vereinigen; die Rassenunterschiede würden erst aus der Zeit der Sprachverwirrung und Völkerzerstreuung stammen („to harden them for their new habitations, it was necessary that they should be divided into different kinds, fitted for different climates“). Es war ja dies im Grunde nur eine weitere Ausbildung der orthodoxen Lehre, die den Sprachenunterschieden diesen Ursprung gab²⁾. Andere, wie der Amerikaner B. ROMANS, glaubten an eine selbständige Schöpfung der Rassen³⁾. Auch einige deutsche Aufklärungstheologen und Historiker — v. IRWING, CRÜGER, GATTERER — vertraten in den achtziger Jahren polygenetische Ansichten, teilweise in präadamitischer Fassung⁴⁾. — Der bekannte deutsche Geologe FÜCHSEL suchte zu erweisen, daß es ebensoviele Schöpfungspunkte wie ursprünglich getrennte Sprachen gebe⁵⁾.

système [die Annahme einer Verwandtschaft der Wilden mit uns], c'est qu'il n'y a presque point d'île dans les mers d'Amérique et d'Asie, où l'on n'ait trouvé des jongleurs, des joueurs de gibecière, des charlatans, des fripons, des imbécilles. C'est probablement ce qui a fait penser que ces animaux étaient de la même race que nous“ (Quest. s. l'Enc., art. Amérique).

¹⁾ HENRY HOME, Lord KAMES, Sketches or the history of man, Vol. I, 1774 (prel. disc.).

²⁾ Noch 1862 entwickelte ein bibelgläubiger Autor, ein gewisser SAGOT, einen ähnlichen Gedankengang (Opinion générale sur l'origine de la nature des races humaines etc., Paris 1862)! Vgl. VOGT, Vorles. üb. d. Mensch. (s. unten), II, S. 250.

³⁾ BERNARD ROMANS, A Concise Natural History of East and West-Florida, New York 1775. (S. 55: "I think therefore . . ., we do not at all derogate from God's greatness, nor in any ways dishonor the sacred evidence given us by His servants, when me think that there were as many Adams and Eves . . . as we find different species of the human genus.")

⁴⁾ Siehe ZÖCKLER, op. cit., II, S. 768—769.

⁵⁾ G. CH. FÜCHSEL, Entwurf zur ältesten Erd- und Menschengeschichte,

Auch KANT faßte die Rassenunterschiede (in der Hautfarbe) als tiefgehend und erblich auf. Um trotzdem einen einheitlichen Ursprung annehmen zu können, stellte er eine Hypothese auf, die an PELLOUTIERS und LORD KAMES' Ideen erinnert; die Anlagen zu den vier Rassen fanden sich schon bei dem Urstamm; eine Spaltung wäre „schon in der ältesten Zeit nach dem Bedürfnis des Klima“ eingetreten¹).

Im Jahre 1775 erschien J. F. BLUMENBACHS berühmte Abhandlung *Über die natürlichen Verschiedenheiten im Menschengeschlechte*²). Man sagt oft, daß diese Schrift den Kampf um die „Einheit des Menschengeschlechts“ einleitete; richtiger ist es, zu sagen, daß der Streit dadurch auf ein mehr wissenschaftliches Gebiet verlegt wurde³); obgleich BLUMENBACH selbst die ursprüngliche Einheit verfocht, gab er den Gegnern Waffen in die Hände. Eine ähnliche Wirkung hatten SÖMMERINGS Untersuchungen über die anatomischen Unterschiede zwischen Negern und Europäern⁴).

Es dauerte allerdings eine Zeitlang, ehe man allgemeiner die naheliegenden Konsequenzen aus diesen Untersuchungen zog. Die französische Revolution brachte, freilich nur für ganz kurze Zeit, der beginnenden polygenetischen Richtung ein jähes Ende; mit den Grundsätzen der Gleichheit und Brüderlichkeit schien die Annahme einer ursprünglichen Verschiedenheit der Menschenrassen — die ja der Sklaverei, leicht auch dem Standesunterschied Berechtigung geben könnte — nicht vereinbar⁵).

nebst Versuch, den Ursprung der Sprache zu finden, 1773. Zitiert nach LYELL, *Princ. of Geol.*, Vol. I, ch. III.

¹) I. KANT, *Von den verschiedenen Racen der Menschen*, 1775. — *Bestimmung des Begriffes einer Menschenrace*, 1785.

²) J. F. BLUMENBACH, *De generis humani varietate nativa*, Göttingen 1775 (und mehrfach; deutsche Aufl. 1798).

³) ZIMMERMANNs kurz nachher veröffentlichtes, oben (S. 252 ff.) ausführlich besprochenes Werk (*Geogr. Gesch. etc.*, 1778—1783) gehört in der Behandlung des Menschen zur BUFFONSchen Richtung. An einer Stelle (Bd. III, S. 219) spricht er sich eigentümlicherweise ziemlich unverhohlen zugunsten einer polygenetischen Entstehung aus, obgleich er sonst stets die einheitliche Abstammung verteidigt.

⁴) S. TH. VON SÖMMERING, *Über die körperliche Verschiedenheit des Negers vom Europäer*, Frankf. 1785. — SÖMMERING wandte sich sehr bestimmt gegen die Deutung seiner Beobachtungen in polygenetischem Sinne.

⁵) Daß die Revolutionsideen tatsächlich diese Wirkung hatten, sieht man aus MEINERS' unten zitierter Arbeit (*Versch. d. Menschennat.*); er berichtet (Einl., S. XVIII—XIX), wie man seinen anfänglich günstig aufgenommenen Ansichten von

Bald änderte sich jedoch die Sachlage — in vielen Fällen wohl nicht ohne Einfluß politischer Stimmungen —, und der Polygenismus gewann mehrere Anhänger unter den Anthropologen; zu ihnen gesellten sich Biologen, die durch ihre allgemeinen Anschauungen von der lebenden Natur für diese Auffassung prädisponiert waren. Unter den letzteren habe ich im vorigen (S. 269) RUDOLPHI genannt. J. J. VIREY¹⁾, J. B. M. BORY DE SAINT-VINCENT²⁾, PEYROUX DE LA CORDONNIÈRE³⁾ und A. DESMOULINS⁴⁾ (der ja auch in der Tiergeographie ähnliche Ansichten äußerte, siehe oben S. 270) vertraten den Polygenismus aus anthropologischen Gründen. Auch die naturwissenschaftlich ungebildeten Kreise waren jetzt, wie es scheint, dieser Auffassung günstiger gestimmt⁵⁾.

In Deutschland hatte die Diskussion einen ganz eigenartigen Charakter. Der seinerzeit sehr bekannte Polyhistor CHRISTOPH MEINERS trat schon seit etwa 1785 eifrig für die prinzipielle Ungleichheit, später auch für die selbständige Entstehung der Menschenrassen ein; er war durch naturphilosophische Ideen beeinflußt und stützte sich auch auf die Ergebnisse der Tiergeographie, hauptsächlich jedoch auf andere Wissensgebiete (Anatomie, Geschichte, Ethnographie usw.)⁶⁾.

der Ungleichheit der Rassen nach dem Ausbruch der Revolution nur mit Unwillen begegnete; „man hörte nicht mehr, wenn ich bewies, daß die Neger, die Americaner u. s. w. von Natur weit unter den Europäern stünden.“ — VIREY (siehe unten) verknüpfte jedoch seine polygenetische Ansicht mit einer ausgesprochen ROUSSEAUSCHEN Anschauungsweise. — Natürlich wurde die polygenetische Spekulation nicht gänzlich unterdrückt. Ein deutscher Theologe BRUNS suchte 1795 eine präadamitische Schöpfung in vielen Rassen vor dem Erschaffen des gottbildlichen Adamsgeschlechtes exegetisch zu erweisen (ZÖCKLER, op. cit., II, S. 769).

¹⁾ J. J. VIREY, *Histoire naturelle du genre humain*; Paris 1801.

²⁾ J. B. M. BORY DE SAINT-VINCENT, *Essai sur les Iles Fortunées*, Paris 1804. — Besonders spätere Arbeiten: *L'homme*; *Dict. class. d'hist. nat.*, T. 8, 1825 (S. 276 ff. 330 ff.) (= *L'homme, essai zoologique sur le genre humain*, Paris, 3. Aufl. 1836).

³⁾ PEYROUX DE LA CORDONNIÈRE, *Mémoires sur les sept espèces de l'homme*; Paris 1814.

⁴⁾ A. DESMOULINS, *Histoire naturelle des races humaines*; Paris 1826.

⁵⁾ Man vergleiche MEINERS' oben zitierte Darstellung (S. XIX—XX); seine Angabe, daß „die besten englischen und französischen Reisebeschreiber“ allgemein von ursprünglich verschiedenen Menschenarten wie von einer unbestrittenen Tatsache redeten, ist zweifellos übertrieben.

⁶⁾ C. MEINERS, *Untersuchungen über die Verschiedenheiten der Menschennaturen (die verschiedenen Menschenarten)*, Tübingen 1811—1815 (siehe besonders T. I, Vorrede S. XII—XXII, S. 35—39; T. III, S. 7—17,

Ein späterer Vertreter des deutschen Polygenismus im Anfang des 19. Jahrhunderts war der rationalistische Geistliche BALLENSTEDT, dessen kurioses Buch *Die Urwelt* mit grossem Interesse aufgenommen wurde¹⁾. Er nahm mehrere von der „bildenden Kraft der Natur“ hervorgebrachte Menschenarten an und verknüpfte damit auch die Vorstellung von in früheren Perioden lebenden Menschen, dabei bewußt an LA PEYRÈRES Ansicht anknüpfend²⁾. Eine noch wunderlichere Präadamitenhypothese wurde von C. F. GELPKE ausgesprochen³⁾.

Die Ansichten jener Autoren erweckten natürlich, wie man aus ihren eigenen Darstellungen sieht, Widerspruch in verschiedenen Kreisen; MEINERS' Auffassung wurde nach BALLENSTEDT⁴⁾ sogar in Romanen lächerlich gemacht. Überhaupt geben die erwähnten Bücher und die ganze Kontroverse darum herum einen starken Eindruck von dem Spießbürgertum, das die damalige deutsche Wissenschaft beherrschte.

In England fanden die polygenetischen Theorien wenig Anklang; auch die Naturforscher waren dort zu stark an den orthodoxen Glauben gefesselt. Wenn sie durch ihre naturwissenschaftlichen Anschauungen im Grunde zu solchen Ansichten neigten, entstand ein unbewußter Konflikt. Der oben (S. 279) erwähnte Zoologe SWAINSON leugnete bestimmt, daß die Rassenunterschiede Wirkungen des Klimas seien, und suchte, wie später AGASSIZ, die Übereinstimmung zwischen den Wohngebieten der Menschenrassen und den tiergeographischen Provinzen nachzuweisen. Er löste die Schwierigkeit in derselben Weise wie die ihm zweifellos nicht bekannten älteren orthodoxen Schriftsteller PELLOUTIER

98—105, 309—326). Siehe auch MEINERS, *Grundriß der Geschichte der Menschheit*, 1785, sowie verschiedene Abhandlungen im *Götting. hist. Mag.*, Bd. 1—8, 1787—92.

¹⁾ Nach v. ZITTEL, *Gesch. d. Geol. u. Paläont.*, S. 110.

²⁾ J. G. J. BALLENSTEDT, *Die Urwelt oder Beweise von dem Daseyn und Untergange von mehr als einer Vorwelt*, Quedlinb. u. Leipz. 1818 (über die polygenetische Entstehung der heutigen Menschen siehe besonders Abt. 1, S. 232 ff., Abt. 2, V, VI, VII, Abt. 3, II, III). Siehe auch das von B. herausgegebene *Arch. f. d. neuest. Entd. a. d. Urwelt*, 1819—24.

³⁾ C. F. GELPKE, *Über das Urvolk oder das Menschengeschlecht vor Adam etc.*, Braunschweig 1820. Siehe ZÖCKLER, *op. cit.*, II, S. 769. — ZÖCKLER (*op. cit.*, II, S. 762) nennt mit Unrecht LINK (*Die Urwelt*, 1821—22, oben S. 267 besprochen) unter den Vertretern ähnlicher Ansichten.

⁴⁾ *Op. cit.*, Abt. I, Vorrede, S. X.

und Lord KAMES und führte die Rassenunterschiede auf „a supernatural agency“ zurück¹⁾.

Auch die Anthropologen konnten einstweilen nur ziemlich unbestimmte und hypothetische Gründe für diese wie jene Auffassung anführen. Die polygenetische Theorie erhielt indessen bald eine sachlichere Begründung, zunächst in Amerika durch S. G. MORTON²⁾ und seine Schule, und zählte von etwa 1840 an während etwa 20 Jahren zahlreiche Anhänger³⁾. Der Polygenismus wurde jetzt eine mit strengem Dogmatismus durchgeführte Doktrin; man nahm viele (MORTON 32, NOTT und GLIDDON 150) Menschenarten an; man dachte sich die Menschen „in ganzen Völkern geschaffen“ und wollte die Wirkung der äußeren Umstände fast ganz in Abrede stellen⁴⁾.

Eine äußerst kräftige Unterstützung erhielt die polygenetische Auffassung, als LOUIS AGASSIZ in den Streit eingriff. Die allgemeinen biogeographischen Anschauungen dieses Forschers werde ich in einem besonderen Kapitel behandeln. Wenn er seine Ansicht von einer polygenetischen Entstehung der Tierarten auch auf den Menschen übertrug, so geschah es vor allem mit der Begründung, daß die Menschenrassen an ganz bestimmte faunistische Gebiete gebunden seien⁵⁾ (diese Ansicht war, wie ich

¹⁾ Op. cit., S. 253—255, 259, 263, 267.

²⁾ S. G. MORTON, *Crania americana . . . to which is prefixed an Essay on the varieties of the human species*, Philad. & Lond. 1839 (auch spätere Arbeiten).

³⁾ Es hätte keinen Zweck, diese und ihre Ansichten hier zu nennen; ich verweise auf J. C. NOTT & G. R. GLIDDON, *Indegenous Races of the Earth*, Philad. & Lond. 1857 (S. 411, 415, 456, 458) — ein für gewisse Seiten des Streites, der viel quasiwissenschaftlichen Staub aufwirbelte, sehr typisches Werk; eine frühere Arbeit von denselben Verfassern (*Types of Mankind*, 1854) ist mir nicht zugänglich. Vgl. auch TH. WAITZ, *Anthropologie der Naturvölker*, Bd. I, Leipzig 1859, A. DE QUATREFAGES, *Unité de l'espèce humaine*, Paris 1861 (und *Rev. d. deux Mondes*, T. 30, 31; 1860, 1861), sowie die oben S. 218 zitierten Arbeiten von HAVEN (S. 72—105), BANCROFT (ch. 1), SHORT (S. 156 ff.) und WINSOR. — Auch habe ich keine Ursache, auf die Einwände gegen die polygenetische Theorie einzugehen; unter den Gegnern nahm QUATREFAGES (op. cit.; auch *L'espèce humaine*, 1877) die erste Stelle ein.

⁴⁾ WAITZ, op. cit., S. 248.

⁵⁾ L. AGASSIZ, *The Diversity of Origin of Human Races*; *Christ. Exam. and Relig. Misc.* (Boston), Nr. 160, 1850. — *Zoological evidence for the diversity of races*; *Proc. Amer. Ass. Adv. Sci.*, 3. meet. (1850), 1851. — *Sketch of the natural provinces of the animal world, and their relation to the different types of man*, 1854 (in NOTT & GLIDDON, *Types of Mankind*).

soeben bemerkt habe, früher von SWAINSON ausgesprochen worden).

Der Einfluß biologischer Ideen bei der Entstehung und Entwicklung des anthropologischen Polygenismus ist also deutlich. Ich glaube jedoch, daß gleichzeitig diese Lehre, die AGASSIZ ja von anderen übernahm, zur Ausbildung seiner biogeographischen Theorien mitwirkte, obgleich die tiefsten Ursachen natürlich in seiner teleologischen Naturauffassung gesucht werden müssen. Der Polygenismus war eine für jene Zeit charakteristische Erscheinung, die in mehreren Forschungsgebieten Stützen suchte und gleichzeitig auf sie einwirkte; Archäologen, Kulturhistoriker, Philosophen (SCHELLING lehrte einen präadamitischen Polygenismus) und vor allem Philologen¹⁾ — und natürlich auch Theologen — nahmen an dem Streit teil. Auch politische Interessen waren — wie früher besonders nach der französischen Revolution — stark im Spiel. Im Sklavenstreit war die Rassenfrage eine Parteisache²⁾; namentlich der amerikanische Polygenismus war ausgeprägt negerfeindlich und hatte das offenbare Ziel, die Sklaverei zu rechtfertigen.

Um den Charakter der polygenetischen Strömungen zu beleuchten, möchte ich zum Schluß in Erinnerung bringen, daß A. DE GOBINEAU berühmter *Essai sur l'inégalité des races humaines* in diese Zeit fällt — dieses jetzt berühmte Werk, das in unseren Tagen eine tiefgehende Wirkung ausgeübt hat (unter seinen Vorgängern hatte besonders der oben erwähnte CORDONNIÈRE ähnliche Gesichtspunkte entwickelt). GOBINEAU stützt seine Theorie von der ewigen Ungleichheit der Rassen unter anderem auch auf anatomische Tatsachen, ist aber auf ganz anderen Wegen dazu gelangt; von den polygenetischen Ideen in der Tier- und Pflanzengeographie empfing er keine Anregungen. Übrigens nahm er keinen mehrfachen Ursprung an; er zeigt unverhohlene Sympathien für diese Anschauung; fand sich aber genötigt, einen einheitlichen Ursprung zu fordern. Die Entstehung der unverteilbaren Rassenunterschiede erklärt er dann durch eine Annahme, die durch CUVIERS Kataklysmentheorie angeregt wird:

¹⁾ Vgl. z. B. A. F. POTT, *Die Ungleichheit der menschlichen Rassen* etc., Lemgo 1856; NOTT et GLIDDON, *Indig. Races*, Ch. I. — Auch AGASSIZ gebrauchte philologische Argumente.

²⁾ Siehe z. B. A. DE QUATREFAGUES, *op. cit.*, *Intr.*, S. X—XII, und *L'espèce humaine* (deutsche Ausg. 1878, T. I, S. 37).

sie seien in einer Zeit hervorgebracht worden, da in der Natur gewaltigere Kräfte wirkten als heute, da die Schöpfung, „*émue encore par les dernières catastrophes, . . . était soumise sans réserve aux influences horribles de leurs derniers tressaillements*“¹⁾. Der Gedanke war ja im Grunde nicht neu; GOBINEAU ersetzt nur den göttlichen Eingriff, zu dem einige ältere, ihm wahrscheinlich nicht bekannte Autoren (PELLOUTIER usw.) ihre Zuflucht genommen hatten, durch eine Naturkraft.

Sowohl die monogenetische wie die polygenetische Richtung waren in der Mitte des Jahrhunderts auf einen toten Punkt gelangt; beide kämpften mit unüberwindlichen Schwierigkeiten. Besonders deutlich sieht man dies in WAITZ' oben erwähnter Anthropologie; dieser Forscher bekämpfte eifrig die polygenetischen Anschauungen und anerkannte keine festen Rassenunterschiede; als er aber zur Frage nach der Entstehung der Menschen kommt, glaubt er selbst, daß sie von verschiedenen Schöpfungsmittelpunkten ausgegangen sind²⁾.

Wir wissen ja jetzt, daß die Frage unrichtig gestellt war und nicht gelöst werden konnte, ehe der Forschung frische Kräfte zugeführt wurden; dies geschah zunächst durch DARWIN, dann durch die modernen Erblichkeitslehren. Unbefangene Geister ahnten dies schon zu jener Zeit. Der englische Anatom ROBERT KNOX vertrat mit strenger Konsequenz die unbedingte Ungleichheit der Rassen — seine Ansichten („*race is everything*“; „*the war of race against race*“) sind vielfach mit denen GOBINEAUS verwandt und klingen bisweilen ganz modern — und doch glaubte er, durch die vordarwinsche Entwicklungsphilosophie beeinflusst, an die gemeinsame Abstammung dieser Rassen³⁾.

Eine Bewertung der beiden Richtungen wäre hier nicht am Platz. Beide hatten ja im Grunde recht, beide unrecht. Wer ihre historische Berechtigung beurteilen will, darf nicht vergessen, daß die Polygenisten gewissermaßen nur die Lehre von der Konstanz der Arten folgerichtig auf den Menschen anwandten.

¹⁾ A. DE GOBINEAU, *Essai sur l'inégalité des races humaines*, Paris 1853—55 (T. I, ch. XI, besonders S. 197—199, 226—236).

²⁾ *Op. cit.*, S. 227—229.

³⁾ R. KNOX, *The Races of Men*, London 1850 (über die gemeinsame Abstammung der Menschen siehe S. 444).

Nach dem Durchbruch der Deszendenzlehre wurde der Polygenismus meist als endgültig widerlegt angesehen¹⁾, obgleich auch einige der eifrigsten Darwinisten zugaben, daß die Rassen sich vielleicht selbständig aus dem gemeinsamen, sprachlosen Urstamm entwickelt hätten²⁾. In gewisser Beziehung war der Polygenismus natürlich für immer überwunden; niemand dachte mehr an „mehrere Adams“, an selbständige Schöpfungen der Rassen. Doch stand ja noch die Möglichkeit offen, eine polygenetische Entwicklung anzunehmen. Dieser Weg wurde in der Tat früh betreten. C. VOGT, der schon früher³⁾ ein eifriger Polygenist war, stellte bereits 1863 die — ziemlich oberflächlich begründete — Hypothese auf, die Menschenrassen seien von verschiedenen Affen entsprungen⁴⁾; ich nenne ihn hier, weil er teilweise direkt von dem früheren Polygenismus abhängig ist (in seinem Glauben an die Konstanz der Rassen usw.)

Solche Theorien gewannen keine größere Verbreitung. In der letzten Zeit jedoch sind polygenetische Anschauungen aufs neue hervorgetreten. KLAATSCH leitet die Menschenrassen ab von Zweigen der „Propithecantropi“, „deren jeder sowohl Menschenrassen als auch Menschenaffen hat hervorgehen lassen“⁵⁾; auch der Anthropologe SERGI neigt zu einer polygenetischen Auffassung⁶⁾. Ein Hinweis auf diese neuen Ideen dürfte hier berechtigt sein, obgleich sie historisch unabhängig von dem älteren Polygenismus sind, wie er von PARACELsus bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts verfolgt werden konnte.

Wahrscheinlich ist der Tag nicht sehr fern, wo man diese Ideen, die noch fast den Charakter einer wissenschaftlichen Para-

¹⁾ ZÖCKLER (op. cit., II, S. 773 ff.) leugnet, daß die DARWINSche Theorie den Monogenismus begünstigte. Diese falsche Vorstellung kommt daher, daß er die polygenetischen Theorien mit der Annahme einer Menschenentstehung in mehr als einem Paare zusammenwirft. — Einige von demselben Autor (S. 775—777) erwähnte theologische Phantasien, welche polygenetische und transmutationistische Vorstellungen zu vereinigen suchen, haben hier kein Interesse.

²⁾ E. HAECKEL, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, Vortr. 23 (Wander. u. Verbr. d. Menschengeschl.).

³⁾ C. VOGT, *Köhlerglaube und Wissenschaft*, 1855 (3. Aufl., 1855, S. 49—84).

⁴⁾ C. VOGT, *Vorlesungen über den Menschen*, Gießen 1863 (Bd. II, S. 280—285).

⁵⁾ H. KLAATSCH, *Die Stellung des Menschen im Naturganzen; Die Abstammungslehre*, Jena 1911 (besonders S. 479—481).

⁶⁾ G. SERGI, *Europa. L'Origine dei popoli europei etc.*; Torino 1908.

doxie tragen, in Beziehung zu den neuen, am Ende dieser Arbeit besprochenen biologischen Anschauungen über polytope Artentstehung und Parallelentwicklung bringen wird; bisher ist, soviel ich weiß, ein solcher Versuch nicht gemacht worden.

XV. Louis Agassiz.

LOUIS AGASSIZ' biologische Weltanschauung ist in ihren Grundzügen allgemein bekannt. Die ganze Natur war für ihn die Verwirklichung eines göttlichen Planes. In den systematischen Kategorien, in den Arten, Gattungen, Familien, Ordnungen usw. erblickte er den Ausdruck von Gottesideen. Auch in der geologischen Geschichte der Organismenwelt, in der Aufeinanderfolge mehrerer Schöpfungen mit jedesmal vollkommeneren Typen, sah er einen solchen Plan¹⁾. Natürlich darf man, wie RÁDL²⁾ betont, diese Ansichten nicht mit HAECKEL u. a. als eine Kuriosität, als unwissenschaftliche Theologie betrachten. Es war eine idealistische, biologische Philosophie; sie war konsequent und führte eben deshalb zu Inkonsequenzen. Die historischen Quellen dieser Naturauffassung kann ich hier nicht untersuchen; ich habe nur die allgemeinen Gesichtspunkte andeuten wollen, von welchen aus AGASSIZ die geographische Verbreitung betrachtete.

AGASSIZ betrachtet die Verbreitung als eine Eigenschaft jeder Art, wie Bau, Lebensfunktionen usw., also als den Ausdruck eines Gedankens des Schöpfers; er leugnet daher die Bedeutung der äußeren Bedingungen, von Wanderungen usw. („living beings are endowed with their power of locomotion to keep within general boundaries rather than to spread extensively“). Die jetzige Verbreitung jeder Art ist seit ihrer Schöpfung, die Verteilung der Typen über die Erde seit dem Aufkommen des Lebens gleich gewesen, „proving directly how completely the Creative Mind is independent of the influence of a material world“; „if there is any naturalist left who believes that the Fauna of one continent may be derived from another portion of the globe, the study of

¹⁾ L. AGASSIZ, *Essay on Classification*, London 1859; auch als Einleitung zu dem Werk: „*Contr. to the Nat. Hist. of the U. S.*“, 1857). — Schon in älteren Arbeiten findet man dieselben Gedanken; vgl. z. B. *Lake Superior*, Boston 1850 („the whole creation is the expression of a thought, not the product of physical agents“).

²⁾ *Gesch. d. biol. Theor.*, II, S. 196, 274. AGASSIZ' Naturauffassung wird S. 42—44 kurz besprochen.

these facts, in all their bearings, may undeceive him“. Jede Art ist nicht nur innerhalb ihres jetzigen Wohngebiets entstanden, sondern über die ganze Ausdehnung desselben, und in großer Anzahl, sogar in durchschnittlich derselben Anzahl von Individuen, die sie jetzt aufweist und die eines ihrer angeborenen Merkmale ist. Dabei ist es ja ganz gleichgültig, ob die Area zusammenhängend oder diskontinuierlich ist. Natürlich hebt AGASSIZ die diskontinuierliche Verbreitung als eine Stütze seiner Auffassung hervor; doch geht er nicht davon aus, sondern erhält mehr nebenbei eine Lösung des Diskontinuitätsproblems¹⁾.

AGASSIZ' Gedanken über die Verbreitung sind sehr bekannt, weil sie in einem so grellen Widerspruch zu den genetischen Vorstellungen stehen und daher eifrig von DARWIN, HAECKEL und anderen Evolutionisten angegriffen wurden; man glaubt deshalb oft, daß sie neu waren. Das waren sie nicht, oder nur zu einem sehr geringen Teil.

Zunächst darf man nicht vergessen, daß der Gedanke, der den tiefsten Gegensatz zur DARWINSchen Auffassung bildet, die Annahme einer ursprünglichen Verteilung der Arten und systematischen Gruppen über die Erde, für die ganze vordarwinsche Zeit bezeichnend war (denn LAMARCK und die übrigen älteren Evolutionisten suchten keine Beweise für ihre Theorien in der Verbreitung); nach ZIMMERMANN gingen ja so gut wie alle von dieser Voraussetzung aus, obgleich viele Forscher spätere Wanderungen von den Entstehungsorten aus annahmen.

Aber auch die für AGASSIZ charakteristische Lehre, nach welcher die heutige Verbreitung in allen Einzelheiten von Anfang an gegeben sei und übersinnlichen Gesetzen folge, war früher vertreten, obgleich mehr oder weniger deutlich und in verschiedenen Abtönungen. Schon bei TREVIRANUS könnte man Anknüpfungspunkte finden (vgl. oben S. 265). RUDOLPHI (1812) und SCHOUW (1816) behaupteten eine vollständige Abhängigkeit von den äußeren Bedingungen, griffen aber sonst direkt der AGASSIZschen Auffassung

¹⁾ Seine Grundgedanken über die Verbreitung sprach AGASSIZ schon in seinen älteren Arbeiten aus, wenigstens in den *Recherches sur les poissons fossiles*, T. V, 1843. Ausführlich wird die geographische Verbreitung in folgenden Arbeiten behandelt: *Geographical distribution of Animals*; *Christ. Exam.* (Boston), 1850. *Lake superior*, Boston 1850 (siehe auch *Edinb. New Philos. Journ.*, Vol. 43, 1850). *Essay on Classification*, 1857 u. 1859 (die wörtlichen Zitate oben nach dieser letzteren Arbeit, S. 153, 199—200).

vor; beide nahmen, wie mehrere spätere Autoren, eine Entstehung der Arten in zahlreichen Individuen und an mehreren Orten an, und besonders der erstere betrachtete die heutige Verbreitung als ursprünglich (siehe oben S. 268 ff.). DESMOULINS (1822) ging weiter und sah die Verbreitung als unabhängig vom Klima an (siehe oben S. 270); von den späteren Autoren äußerte u. a. A. DE CANDOLLE (1835) ähnliche Ansichten (siehe oben S. 277—278). AGASSIZ' Auffassung der Verbreitung als eines Ausdrucks des göttlichen Willens war von KIRBY (etwa 1820) und SWAINSON (1834) vorgebildet (siehe oben S. 273, 279). Bei AGASSIZ verschmelzen diese Gesichtspunkte zu einer planmäßig durchgeführten und eingehend begründeten Lehre.

Es ist ja wahrscheinlich, daß AGASSIZ einige der oben genannten Autoren gelesen hatte und aus ihnen (besonders vielleicht DESMOULINS) die eine oder andere Idee übernommen hat. Doch glaube ich nicht, daß das Wesentliche seiner Ansichten fremden Anregungen entsprungen ist; sie tragen den unverkennbaren Stempel des Persönlichen. Auch wenn alle Einzelheiten anderen entlehnt wären, ist die Gesamtauffassung selbständig; ich denke, daß sie im Grunde dieselbe hätte werden müssen, auch wenn niemand vorher etwas Ähnliches gedacht hätte.

AGASSIZ' Auffassung der Verbreitung ist nämlich eine logische Folge seiner Auffassung der ganzen Natur, und zu dieser kam er nicht durch Nachdenken über die Verbreitung allein, sondern über die gesamten Lebenserscheinungen, vor allem den Bau der Tiere und ihre systematischen Beziehungen. Auch diese allgemeine Natur- und Weltanschauung AGASSIZ' hat natürlich ihre historischen Voraussetzungen, und zum Teil hat er zweifellos aus denselben Quellen geschöpft wie die Vorläufer seiner biogeographischen Theorien; damit berühre ich jedoch eine andere Frage, auf welche ich nicht eingehen kann.

Einen tieferen Einfluß auf die biogeographische Forschung übte AGASSIZ nicht aus. Die Ursache hierzu liegt teilweise schon in der Natur seiner Lehre, die alles weitere Fragen kurz abschnitt. Auch waren die entgegengesetzten Strömungen allzu mächtig. Von AGASSIZ' ältesten Vorläufern lebte noch SCHOUW. Seine Auffassung war seit dem Erscheinen seiner Dissertation 1816 (siehe oben S. 269) unverändert geblieben; wahrscheinlich ohne AGASSIZ' Schriften zu kennen — die wichtigsten waren noch nicht erschienen — verteidigte er noch 1847 eifrig die Lehre von einer polytopen Ent-

stehung der Arten; er wandte sich dabei besonders gegen FORBES' Erklärungsversuche, die ihm ganz mißlungen schienen¹⁾. Von den übrigen Pflanzengeographen kenne ich nur einen, der agassizsche Gesichtspunkte vertrat, nämlich H. LECOQ; er nahm zwar keine ursprünglich festgestellte Verbreitung, aber eine polytope Entstehung der diskontinuierlich verbreiteten Arten an, und wandte sich direkt gegen FORBES²⁾. Wenn er in der Botanik ziemlich vereinzelt dastand, so beruht dies zweifellos in erster Linie auf dem großen Einfluß DE CANDOLLES.

Es ist nach dem Obigen nicht überraschend, daß AGASSIZ einen größeren Eindruck auf die Zoologen machte, obgleich er auch unter ihnen keinen bedeutenden Nachfolger fand. Drei amerikanische Zoologen, BINNEY³⁾, BLAND⁴⁾ und DANA⁵⁾, schlossen sich mehr oder weniger unbedingt den Ansichten ihres großen Landmannes an und nahmen eine polytope Artenstehung an. In Europa neigten einige Entomologen zu dieser Ansicht. G. KOCH erklärte bestimmt, „daß bei dem größten Teil der Faltergattungen ein gleichzeitiges Entstehen derselben Arten, an verschiedenen Orten stattgefunden haben müsse“⁶⁾. AD. u. AUG. SPEYER fanden, daß eine Entstehung an mehreren Punkten oft schwer von der Hand zu weisen sei; Erklärungen, die auf frühere Epochen zurückgreifen (die Verfasser besprechen u. a. das Vorkommen von Gebirgsschmetterlingen im hohen Norden), seien „nur im äußersten Nothfall gestattet“⁷⁾.

¹⁾ J. F. SCHOUW, Den nærværende Planteverdens Fremkomst; Förh. Skand. Naturf. 5. Møde Köbenh. 1847 (gedr. 1849), S. 119—134; engl. Übers. in Journ. of Bot., Vol. 2, 1850.

²⁾ H. LECOQ, Études sur la géographie botanique de l'Europe etc., Vol. I, 1854 (besonders S. 123—128, vgl. auch S. 10 ff.), Vol. IV, 1855 (S. 251 ff.), Vol. IX, 1858 (S. 428 ff.).

³⁾ BINNEY, The Terrestrial Air-Breathing Mollusks of the United States, Boston 1851.

⁴⁾ TH. BLAND, Facts and Principles relating to the origin and the Geographical Distribution of Mollusca; Amer. Journ. Sci. Arts (2), Vol. 14, 1852.

⁵⁾ J. D. DANA, Crustacea, P. II; U. S. Expl. Exp., Vol. 14, 1853. — On the geographical Distribution of Crustacea; Amer. Journ. Sci. Arts (2), Vol. 20, 1855. (Auch apart, New Haven 1854).

⁶⁾ G. KOCH, Die geographische Verbreitung der europäischen Schmetterlinge in anderen Welttheilen, Leipzig 1854 (S. 5, 22).

⁷⁾ AD. u. AUG. SPEYER, Die geographische Verbreitung der Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz, I, Leipzig 1858 (S. 94).

Ein typischer Ausdruck dieser teilweise von AGASSIZ abhängigen Richtungen ist L. SCHMARDAS großes Werk über die Verbreitung der Tiere, das — wie BRONNS Schriften, denen es übrigens viel verdankt — in seinem Mangel an entwicklungsgeschichtlichen und sonstigen allgemeinen Gesichtspunkten klar zeigt, wie wenig die Tiergeographie eigentlich seit ZIMMERMANN'S Tagen fortgeschritten war; FORBES' Ideen wirkten dort viel weniger als in der Botanik. SCHMARDA nahm zwar Veränderungen in der Verbreitung an, war aber überzeugt, man müsse „bei weit verbreiteten durch große Länderstrecken getrennten Tieren . . . notwendig mehrere Schöpfungsmittelpunkte annehmen“¹⁾.

Auch H. G. BRONN, der in seinen paläontologischen Werken deutliche Anklänge an eine entwicklungsgeschichtliche Auffassung zeigt (siehe oben S. 282), hatte als Zoologe ähnliche Ansichten (die Annahme einer polytopen Entstehung derselben Art sei „theoretisch und faktisch“ einwandfrei, oft unerlässlich)²⁾.

Hier kann zuletzt P. L. SCLATER genannt werden. Seine Einteilung der Erde in zoologische (ornithologische) Regionen bildete den Ausgangspunkt für alle späteren solchen Versuche und wird bekanntlich zum großen Teil heute noch aufrecht erhalten; er steht ziemlich deutlich auf dem Standpunkt von AGASSIZ, obgleich er fast keine theoretischen Erwägungen bringt; einmal sagt er ausdrücklich, daß jede Art „within and over“ ihrem heutigen Verbreitungsgebiet geschaffen sein müsse³⁾.

XVI. Edward Forbes.

EDWARD FORBES hielt 1845 — in einem Alter von 30 Jahren — einen Vortrag in der „British Association“ über die Verbreitung der britischen Pflanzen⁴⁾; im folgenden Jahre veröffentlichte er eine ausführlichere Arbeit über die Flora und Fauna der briti-

¹⁾ L. SCHMARDA, Die geographische Verbreitung der Tiere, Wien 1853 (S. 63 ff.).

²⁾ H. G. BRONN, Handbuch der Geschichte der Natur, Stuttgart 1841—1849 (Bd. II, 1843, S. 200 ff.). — Allgemeine Zoologie; Stuttgart 1850 (S. 168—170, 310).

³⁾ P. L. SCLATER, On the general Geographical Distribution of the Members of the Class Aves; Journ. Linn. Soc. Zool., Vol. 2, 1858, S. 130—145.

⁴⁾ E. FORBES, On the Distribution of Endemic Plants, more especially those of the British Islands, considered with regard to Geological Changes; Rep. Brit. Ass., meet. 1845, Trans. Sect. S. 67—68; London 1846.

schen Inseln, die einen Wendepunkt in der Geschichte der Biogeographie bedeutet¹⁾. Entwicklungsgeschichtliche Ideen waren ja früher von nicht wenigen Biologen vorgebracht worden; dabei handelte es sich jedoch teils um zwar sehr wichtige, aber mehr oder weniger allgemein gehaltene Gesichtspunkte, teils um Probleme von ziemlich begrenzter Tragweite. FORBES begründete eine entwicklungsgeschichtliche Richtung der Biogeographie; er suchte die Geschichte der gesamten Flora und Fauna eines Landes zu schreiben.

Es ist kein Zufall, daß der erste solche Versuch von England ausging. Die Sonderzüge der britischen Wissenschaft waren früh ausgeprägt; ihre Schattenseite war eine gewisse Abgeschlossenheit gegen wichtige — obgleich in der Regel nicht die wichtigsten — fremde Anregungen, ihr Vorzug ein starkes Interesse für die Heimatkunde. Die neue Richtung in der Biogeographie konnte nur dadurch entstehen, daß man die großen allgemeinen Probleme beiseite ließ oder gar übersah und die unmittelbare Herkunft der Flora und Fauna eines begrenzten Gebietes ergründen wollte. FORBES gewann seine Resultate durch selbständiges Nachdenken über Tatsachen, mit denen er gut vertraut war. Sein Verständnis für die Abhängigkeit der Verbreitung von der geologischen Geschichte war zweifellos durch das Studium von LYELLS *Principles* geweckt worden; dieser hatte aber nur ganz allgemeine Ideen geäußert, und FORBES' Behandlung seines Themas ist durch und durch original. In der ganzen Abhandlung zitiert er nur teils rein geologische, teils — übrigens bloß in geringer Ausdehnung — floristische und faunistische Arbeiten; ich bin fast sicher, daß er weder ZIMMERMANN, noch WILLDENOW, noch LINK oder verwandte Autoren gelesen hatte, und daß er keine Ahnung davon besaß, daß diese mehr oder weniger ähnliche Gedanken geäußert hatten.

Die speziellen Resultate, welche FORBES auf diese Weise gewann, will ich hier nur ganz kurz, größtenteils überhaupt nicht erwähnen. Auch hätte es hier wenig Interesse zu untersuchen,

¹⁾ E. FORBES, *On the Connexion between the Distribution of the existing Fauna and Flora of the British Isles, and the Geological Changes which have affected their area, especially during the epoch of the Northern Drift*; Mem. Geol. Surv. Great Britain, Vol. 1, London 1846. (Siehe auch: FORBES, *The Infra-littoral Distribution of Marine Invertebrata etc.*; Rep. Brit. Ass., meet. 1850, S. 192 ff. E. FORBES & R. GODWIN-AUSTEN, *The natural History of the European Seas*, London 1859.)

inwieweit sie heute noch aufrecht erhalten werden können, noch strittig sind oder sich als falsch erwiesen haben; diese Aufgabe würde übrigens meine Kräfte übersteigen. Die unrichtigen Ansichten sind zum großen Teil Folgen der damaligen quartärgeologischen Anschauungen; die Drifttheorie war herrschend, und man nahm also nicht ein Landeis, sondern ein Eismeer an, das den größten Teil von Nord- und Mitteleuropa bedeckt hätte.

FORBES geht von der Voraussetzung aus, daß jede Art sich von einem einzigen Ursprungszentrum, wo sie aus einem einzigen Individuum oder einem Paare entstanden ist, verbreitet hat, und zeigt ferner, daß die britische Flora und Fauna wenigstens ganz überwiegend aus anderen Gegenden stammen muß. Er unterscheidet darin mehrere Elemente, die in verschiedenen Zeiten und auf verschiedenen Wegen eingewandert seien. An der Bedeutung des Klimas für die Verbreitung zweifelt er nicht; das heutige Klima wird jedoch fast gar nicht berücksichtigt, und er sucht, besonders was die Landorganismen betrifft, fast alles in der Verbreitung durch die Einwanderungsgeschichte zu erklären. Der Gedankengang ist ganz überwiegend geologisch. Dies war zweifellos eine Schwäche — aber eine Schwäche mit den reichsten Früchten.

Die Behandlung der Landflora und Landfauna berührt in jedem Punkt das Diskontinuitätsproblem. FORBES' Ansichten darin sind sehr präzise: „The specific identity, to any extent, of the flora and fauna of one area with those of another, depends on both areas . . . having derived their animal and vegetable population by transmission, through migration, over continuous or closely contiguous land“¹⁾. Das britische Gebiet muß seine Pflanzen und Tiere vor der Isolierung, d. h. über verschwundene Landbrücken erhalten haben; das alpine Element sei jedoch durch Treibeis dorthin gelangt.

Die Isolierung des „germanischen“ und der südlichen Elemente denkt sich FORBES als durch geographische Veränderungen — Verschwinden der Landverbindungen — zustande gekommen, und sein Gedankengang enthält also hier prinzipiell nichts Neues; in bezug auf das exklusiv südliche Florenelement („Flora I“, die spanischen Pflanzen in Westirland) nähert er sich dem Begriff der klimatisch bewirkten Diskontinuität, denn er nimmt sowohl das Verschwinden einer Landverbindung (zwischen Irland und Spanien,

¹⁾ Op. cit., S. 350, ferner 337 u. a.

die Azoren einschließend) wie eine Klimaverschlechterung (die Eiszeit; die Flora ist nach FORBES älter) an. Bei der Besprechung des alpinen Elementes und in noch höherem Grade der nördlichen Meerestiere nimmt er eine rein klimatische Isolierung an — ein in der Biogeographie neues, für die künftige Forschung außerordentlich fruchtbares Prinzip; der Weg zu dieser Auffassung war, wie ich oben (S. 281 ff.) bemerkt habe, durch die Paläontologie gebahnt worden. Gleichzeitig prägte er unvergleichlich bestimmter und mit schärferem Blick für das Wesentliche als irgend ein früherer Forscher einen nicht weniger wichtigen Begriff, den Reliktenbegriff.

An den nördlichen britischen Küsten gibt es, sagt FORBES, besonders in tiefen Einsenkungen des Meeresbodens isolierte Flecken („patches“) von ausgesprochen nördlichen Tieren, von einer südlicheren Fauna umgeben. Unter den jetzigen Verhältnissen können sie sich nicht nach diesen isolierten Lokalitäten ausgebreitet haben. Sie sind Reste, Fragmente der glazialen Fauna, welche einst überall an den Küsten lebte; als das Klima wärmer wurde — und der Meeresboden sich hob —, starb diese Fauna größtenteils aus; einige Arten konnten sich aber in den Tiefenhöhlen erhalten. Sie werden als „northern (oder arctic) outliers“ bezeichnet¹⁾.

Ich kann nicht untersuchen, inwiefern diese Erklärung so unerlässlich ist, wie FORBES glaubte; wenigstens mehrere der angeführten Tiere sind wahrscheinlich nicht so vollständig isoliert, wie es damals schien. Dies ist aber in unserem Zusammenhang unwesentlich; hier interessiert uns mehr der begriffliche Inhalt: isolierte Kolonien von Tieren werden als zurückgelassene Relikte einer Fauna betrachtet, die durch eine Klimaveränderung größtenteils in der Gegend ausgerottet worden ist und heute erst in mehr oder weniger entfernten Gebieten ihre eigentliche zusammenhängende Verbreitung hat.

In derselben Weise werden die alpinen Floren (und Faunen) nicht nur der britischen Inseln sondern von ganz Europa und Asien als Fragmente der glazialen Flora aufgefaßt. FORBES dachte dabei nicht an eine zusammenhängende arktisch-alpine Flora des Flachlandes, weil ja dieses durch das Eismeer bedeckt gewesen wäre, und die britische Gebirgsflora hätte nie eine größere Ausdehnung gehabt als jetzt (weil nur die Gipfel über das Meer

¹⁾ Op. cit., S. 387—388, 389—390, 400.

hinausgeragt hätten); der Reliktenbegriff war jedoch auch hierbei vorhanden, denn das Ausbreitungsmittel (durch Treibeis) ist ja „not now in action“ (FORBES dachte sich auch die Möglichkeit, daß ein verschwundenes Land nördlich der Inseln die Ausbreitung erleichtert hätte). Für die mitteleuropäische (und asiatische) Alpenflora nahm er ausdrücklich eine glaziale Verbindung mit dem Norden an („over the snowy hills bounding this glacial ocean“)¹⁾.

FORBES betont im Anfang seiner inhaltsreichen Arbeit, daß die heutige Verbreitung von Pflanzen und Tieren in hohem Grade von „geological causes“ abhängt. Am Schluß wendet er diesen Satz um: „this diffusion in time and space will, wenn traced, furnish us with a new clue to the determination of the configuration of land and water, during the epochs when they existed, and also to the extension or limitation of peculiar climatical conditions, during each period, and to the causes which replaced them by others“²⁾. Dieser doppelte Gesichtspunkt zeigt, welch tiefen Einblick er in den von ihm bearbeiteten Zweig der Biogeographie besaß; wenn wir heute nach der unmittelbaren Herkunft der Fauna und Flora eines Landes forschen, so sind Ziele und Wege dieselben.

Ebenso fest wie von der einheitlichen Abstammung war er von der Konstanz der Arten überzeugt. Deshalb mußte sein Gesichtsfeld begrenzt sein: er konnte nur nach der unmittelbaren Herkunft der Arten fragen. Die Verteilung der Arten und Gruppen über die Erde beurteilte er nicht von denselben entwicklungsgeschichtlichen Gesichtspunkten aus, sondern betrachtete sie als etwas von Anfang an Gegebenes. Seine Gedanken hierüber entwickelt er in andern Arbeiten. Die faunistischen und floristischen Provinzen sind Gebiete, in welchen die Schöpfungskraft („Creative Power“) sich in einer besonderen Weise betätigt hat; die charakteristischen Arten, jede von einem Schöpfungsmittelpunkt („specific centre“) ausgegangen, strahlen gleichsam von einem Mittelpunkt aus, wo sie am zahlreichsten sind; eine ganze Provinz wird daher als ein Schöpfungszentrum („centre of creation“) bezeichnet. In einer Provinz kann man kleinere, sekundäre Zentren unterscheiden; Gattungen und andere Gruppen haben ihre Zentren wie die Arten. Dabei handelt es sich jedoch um eine ganz andere Erscheinung; denn die Arten einer Gattung sind nicht von einem Punkt aus-

¹⁾ Op. cit., S. 345, 351—352, 389 (399), 400.

²⁾ Op. cit., S. 403.

gegangen, ihre Verwandtschaft beruht nicht auf einem gemeinsamen Ursprung, sondern auf einem übernatürlichen Gesetz¹⁾.

Sehr charakteristisch ist die scharfe Unterscheidung zwischen identischen Formen und „representative species“. Wenn verwandte Arten in getrennten Gegenden vorkommen, denkt FORBES keinen Augenblick an einen vormaligen Zusammenhang, sondern erklärt alles durch die Annahme von mehreren Entstehungszentren²⁾. Diesen Standpunkt hatten ja bisher alle Biogeographen eingenommen, wenn auch nicht immer so deutlich ausgesprochen; eingehender wurde er bald nachher von DE CANDOLLE begründet.

XVII. Das Jahrzehnt vor Darwin (J. D. Hooker, A. De Candolle u. a.)

In der Tiergeographie fanden FORBES' Ideen während etwa 15 Jahren verhältnismäßig wenig Beachtung; wurden sie auch bisweilen aufgenommen³⁾, so war doch niemand da, der sie zu weiterer Entwicklung bringen konnte. Es gab jedoch zwei schwedische Naturforscher, die schon in dieser Zeit die skandinavische Fauna unter entwicklungsgeschichtlichen Gesichtspunkten betrachteten; wenn sie auch keine so wichtigen allgemeinen Ideen wie FORBES entwickelten, so ist ihr Verdienst doch sehr groß, um so größer als sie ihre Resultate zum großen Teil unabhängig von ihm gewannen.

SVEN LOVÉN hielt 1846 (Anfang September) einen Vortrag über die Verbreitung der skandinavischen Meeresmollusken⁴⁾. Er erwähnt FORBES nirgends und kannte wohl seine in demselben Jahre erschienene Arbeit⁵⁾ kaum; jedenfalls erhält man den be-

¹⁾ The nat. hist of the Eur. Seas, S. 7—11. Siehe auch: WOODWARD, Man. of Moll., Ed. 1, S. 350—351 (Ed. 2, 1868, S. 51—53). — FORBES, On the supposed Analogy between the Life of an Individual and the Duration of a Species; Ann. Mag. Nat. Hist. (2), Vol. 10, 1852, S. 59—62; Brief an J. H. BALFOUR in: BALFOUR, Sketch of Life of the late Professor Edward Forbes; Ibid. (2), Vol. 15, 1855, S. 45—46.

²⁾ Z. B. On the Connex., S. 336, 351, 352.

³⁾ Siehe z. B. S. P. WOODWARD, A manuel of the Mollusca, or Rudimentary Treatise on Recent and Fossil Shells, London 1851—56 (P. III, 1858).

⁴⁾ S. LOVÉN, Anmärkningar öfver de Skandinaviska Hafs-Molluskernas geografiska utbredning; Öfvers. af K. Svenska Vetensk.-Akad. Förh., 3. årg., 1846 (gedruckt 1846).

⁵⁾ Das Referat von FORBES Vortrag im Rep. Brit. Ass. f. 1845 bespricht nur die Landflora.

stimmten Eindruck, daß er das Wesentliche seiner Ansichten selbständig gewonnen hat. Er teilt die skandinavische Küste in zwei Regionen ein und unterscheidet unter den Mollusken drei Hauptelemente, arktische „Ureinwohner“, germanische Arten, die verhältnismäßig früh, und Mittelmeerarten, die in einer späteren Periode eingewandert seien. Von besonderem Interesse in diesem Zusammenhang ist eine Bemerkung über die nördlichen Mollusken des Mittelmeers, die als seit der Eiszeit zurückgebliebene Reste einer nordischen Fauna betrachtet werden. Sonst berührt LOVÉN das Diskontinuitätsproblem nicht.

Im folgenden Jahr sprach SVEN NILSSON nicht weniger bemerkenswerte Gedanken über die Einwanderung der skandinavischen Landsäugetiere aus¹⁾. Er erkannte, daß unsere Fauna erst nach der „Diluvial“-Periode eingewandert sein könne, und daß dies auf zwei Wegen geschehen sei, teils vom Süden (die „germanische“ Fauna), teils vom Nordosten (die „sibirische“ Fauna); er wußte, daß die Tiere zu verschiedenen Zeiten eingewandert sein müssen, ohne jedoch sich weiter darüber zu verbreiten. Hier gehen uns vor allem seine Bemerkungen an, daß unsere „germanischen“ Tiere nunmehr von ihrem mitteleuropäischen Verbreitungsgebiet abgeschnitten sind, und daß folglich bei ihrer Einwanderung Schweden mit Deutschland zusammenhängen mußte. Auch NILSSON kannte wahrscheinlich FORBES' Arbeit nicht; von LOVÉNS Abhandlung wußte er nichts; die Beobachtungen des letzteren über die arktischen Mollusken der Muschelschalenbänke, die ihm durch persönliche Mitteilung bekannt waren, hatten wohl einen gewissen Einfluß auf die Entwicklung seiner Ansichten.

In Norwegen interessierte sich M. SARS seit langem für die Verbreitung der Meerestiere (vgl. oben S. 276); über die Einwanderung begann er jedoch erst später, hauptsächlich in den sechziger Jahren, nachzudenken. In einer Arbeit von 1853 behandelt er das isolierte Vorkommen von nördlichen Tieren im Mittelmeer und nimmt mit MILNE-EDWARDS (siehe oben S. 277) eine frühere direkte Verbindung mit dem Nordmeer an²⁾.

Andere Untersuchungen über die Meeresfauna bieten wenig beachtenswertes. Von Interesse sind Funde einiger für den Atlan-

¹⁾ S. NILSSON, Skandinavisk fauna, D. I, Däggdjuren. Uppl. 2, Lund 1847 (Einleitung).

²⁾ M. SARS, Bemærkninger over det Adriatiske Havs Fauna sammenlignet med Nordhavets; Nyt Mag. f. Naturv., Bd. 7, 1853.

tischen und den Stillen Ozean gemeinsamer Molluskenarten und daraus gezogene Schlüsse über einen tertiären Verbindungskanal durch die Landenge von Panama¹⁾ — eine später und noch bis in unsere Zeit eifrig erörterte Frage²⁾.

Die entwicklungsgeschichtliche Pflanzengeographie machte in den Jahren nach FORBES Arbeit und vor DARWIN'S Origin of Species sehr bedeutende Fortschritte; hauptsächlich suchte man dabei auf den von FORBES' gewiesenen, teils auch auf anderen Wegen vorzudringen.

F. UNGER hatte, wie ENGLER³⁾ hervorhebt, ein tiefes Verständnis für die Beziehungen zwischen Verbreitung und Geschichte der Pflanzenwelt; er betonte wiederholt, daß die gegenwärtige Verbreitung „das Resultat vorangegangener Zustände“ ist⁴⁾. Er war jedoch vor allem Pflanzenpaläontologe und versuchte im einzelnen nicht, die Verbreitungsverhältnisse durch Anwendung dieses Prinzips zu erklären⁵⁾. Schon kurz vorher (1850 und 1851) hatten v. ETTINGHAUSEN und UNGER nahe Beziehungen zwischen der jetzigen Flora von Australien und der eozänen von Europa nachzuweisen versucht und damit einen langen Streit eingeleitet⁶⁾.

In den vierziger und fünfziger Jahren begannen die auf pflanzen- und tiergeographischer Grundlage fußenden Spekulationen über frühere Kontinente im südlichen Stillen Ozean, welche eine so große Rolle in der Biogeographie und Geologie gespielt haben. Es wird bisweilen behauptet⁷⁾, daß die Hypothese eines früheren pazifischen Kontinentes zunächst von GOULD (in der unten zitierten Arbeit) ausgesprochen worden sei. Der Gedanke ist jedoch älter, auch wenn man von den Spekulationen im 17. und 18. Jahrhundert absieht (CARLI nahm einen pazifischen Kon-

¹⁾ J. C. MOORE, On some Tertiary Beds in the Islands of San Domingo; Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. 6, 1850. — P. P. CARPENTER, Report on the present State of our Knowledge with regard to the Mollusca of the west Coast of North America; Rep. Brit. Assoc. f. 1856 (1857).

²⁾ Vgl. R. F. SCHARFF, Distribution and Origin of Life in America, London 1911, S. 237—242.

³⁾ Die Entwicklung der Pflanzengeographie, S. 196—199.

⁴⁾ F. UNGER, Versuch einer Geschichte der Pflanzenwelt, Wien 1852.

⁵⁾ Über UNGER'S allgemeine biologische Anschauungen sowie über seine Rolle in der Diskussion des Atlantisproblems siehe weiter unten, S. 319—320, 324.

⁶⁾ Siehe ENGLER, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, II, S. 149 ff.

⁷⁾ SCHARFF, Op. cit., S. 321.

continent an, andere hatten schon früher von einer Landverbindung zwischen Amerika und Südasien gesprochen (siehe oben S. 229—230, 259—260). DARWIN, der seiner Korallenrifftheorie gemäß den zentralen Teil des Stillen Ozeans als ein Senkungsgebiet auffaßte, sah in der floristischen Gleichförmigkeit des Gebiets eine Stütze für die Annahme eines früheren „Archipels oder Kontinentes“¹⁾.

J. D. HOOKER war schon 1847 geneigt, eine früher größere Länderausdehnung in der Südsee anzunehmen²⁾. Einige Jahre später führte er diesen Gedanken näher aus und betrachtete die antarktischen Arten und Gattungen als „the vestiges of a flora characterized by the predominance of plants, which are now scattered throughout the southern islands“; zu diesem Ergebnis kam er besonders durch Berücksichtigung der diskontinuierlich verbreiteten Pflanzen, nachdem er sich sowohl gegen die Annahme von „unlimited powers of migration“ wie gegen die einer „double creation“ gewandt hatte³⁾. Überhaupt betrachtet HOOKER die Verbreitungsverhältnisse unter den von FORBES inaugurierten entwicklungsgeschichtlichen Gesichtspunkten; die Abhängigkeit von ihm — und von LYELLS abstrakteren Prinzipien, daneben auch von DARWINS soeben erwähnter Arbeit — ist deutlich und wird auch von HOOKER selbst betont.

Ungefähr gleichzeitig kam A. GOULD durch Beobachtungen über die Verbreitung der Landschnecken zur Ansicht, daß die Inseln des Pazifischen Ozeans die Gebirgsspitzen eines früheren Landes bilden⁴⁾.

Wenn FORBES ein bewundernswertes Verständnis für die entwicklungsgeschichtlichen Prinzipien hatte, so suchte er sie doch nur für ein kleines Gebiet fruchtbar zu machen; HOOKER hatte bisher nur gewisse Erscheinungen ins Auge gefaßt.

Zu allgemeinerer Geltung wurden die entwicklungsgeschichtlichen Prinzipien von dem schweizerischen Botaniker ALPHONSE

¹⁾ Ch. DARWIN, *Journal of researches into the geology and natural history of the various countries visited by H. M. S. Beagle, 1840, S. 568—569.*

²⁾ J. D. HOOKER, *Flora antarctica (1844—1847) (The Botany of the Ant. Voy. Ereb. a. Terr. 1839—43, I) (S. 210—211, siehe auch S. 368).*

³⁾ J. D. HOOKER, *Flora Novae-Zelandiae, Introductory Essay, 1853 (The Botany of the Ant. Voy. Ereb. a. Terr., II) (besonders Ch. 2, § 4).*

⁴⁾ A. GOULD, *Introduction to the Mollusca of the United States; Moll. and shells, Intr., U. S. Expl. Exp., Vol. 12, 1852. (Auch: Remarks on Mollusks and Shells; Edinb. New. Phil. Journ., Vol. 56, 1854).*

DE CANDOLLE gebracht, der in seiner klassischen *Géographie botanique raisonnée*¹⁾ die Verbreitung der ganzen Pflanzenwelt einer tiefgehenden theoretischen Analyse unterwarf. Auch bei ihm gehen die Ideen vielfach auf LYELL und FORBES (und HOOKER) zurück; aber sowohl die mit strenger Logik durchgeführte Gesamtauffassung wie die Deutung mancher Einzelheiten ist ganz original. In der Geschichte des Diskontinuitätsproblems bildet dieses Werk einen der wichtigsten Marksteine; es ist nicht leicht, ihm in der Kürze, die ich hier einhalten muß, gerecht zu werden.

DE CANDOLLE schenkt der diskontinuierlichen Verbreitung größere Aufmerksamkeit als irgend ein früherer Verfasser; ja, bis in unsere Zeit hat eigentlich niemand die theoretische Bedeutung dieser Tatsachen so eingehend und mit solch logischer Schärfe klargelegt.

Schon 20 Jahre vorher (in einer oben S. 277—278 zitierten Arbeit) hatte DE CANDOLLE für das zerstreute Verbreitungsgebiet gewisser Pflanzen den Ausdruck *disjunkttes Areal* („*aire disjointe*“) eingeführt. Jetzt gibt er eine schärfere Definition dieses Begriffes und bezeichnet als *disjunkte Arten* („*espèces disjointes*“) solche Pflanzen, die in getrennten Gebieten leben, zwischen denen ein Transport ausgeschlossen erscheint (wegen der Struktur der Samen oder der Lebensweise der Pflanze oder der großen Entfernung)²⁾. Eine solche Verbreitung muß also auf „*des causes antérieures à l'ordre de choses actuel*“ zurückgehen, entweder auf die ursprüngliche Verbreitung oder auf Zeiten mit anderen Verbreitungsbedingungen oder Transportmöglichkeiten. Früher hatte DE CANDOLLE (in der soeben erwähnten Arbeit) nur die erstere Möglichkeit und also mit SCHOUW eine mehrfache Entstehung derselben Art angenommen. Jetzt findet er diese Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen³⁾, ist aber überzeugt, daß die

¹⁾ A. DE CANDOLLE, *Géographie botanique raisonnée*, T. I—II, Paris 1855.

²⁾ T. II, S. 993 (ferner S. 1023, 1116, 1324 u. a.).

³⁾ T. II, S. 993, 1006, 1023 u. a. Die Auffassung ist etwas schwankend und nicht immer ganz konsequent, offenbar wegen der sich allmählich zu immer größerer Klarheit erhebenden entwicklungsgeschichtlichen Ideen; bisweilen wird — obgleich nur für vereinzelte Fälle — die Annahme einer polytopen Entstehung als „*l'hypothèse la plus probable*“ bezeichnet (S. 1023); am Ende des Buches findet man die allgemeine Behauptung, daß „*des créations des mêmes espèces à des distances immenses sont improbables*“ (S. 1315, vgl. auch S. 1328).

Ursache im allgemeinen in einem früher verschiedenen Zustand der Erde liegt: die disjunkten Arten hatten früher eine zusammenhängende Verbreitung — oder es konnte ein Transport zwischen den jetzt ganz getrennten Gegenden stattfinden —; die Isolierung ist die Folge einer geographischen Veränderung (Zerstörung einer Landverbindung usw.) oder eines Klimawechsels „dans le centre de chaque habitation“¹⁾. Es hätte hier kein Interesse, die besprochenen Beispiele zu diskutieren; ich erwähne nur, daß er die diskontinuierliche Verbreitung der Alpenpflanzen in ungefähr derselben Weise wie FORBES erklärt²⁾.

In demselben Sinne deutet DE CANDOLLE sehr viele andere Verbreitungserscheinungen. Immer und immer wieder kommt er darauf zurück, daß die heutigen geographischen und klimatischen Verhältnisse nur eine „sehr sekundäre Rolle spielen“. Die wichtigsten Züge in der Verbreitung beruhen auf früheren Ursachen; „partout, dans la distribution des êtres organisés, les causes antérieures dominant les questions touchant l'état actuel“. Geographische und klimatische Veränderungen haben in hohem Grade auf die Verbreitung eingewirkt; die Vegetation eines Gebietes ist „le résultat d'une série plus ou moins longue d'événements géologiques et géographiques“³⁾.

Die entwicklungsgeschichtlichen Ideen der vordarwinschen Biogeographie wurden von DE CANDOLLE zum Abschluß gebracht. Daher tritt auch die Begrenzung des Gesichtskreises schärfer hervor als bei seinen Vorgängern; sein klarer und logischer Geist nötigte ihn, in die Frage nach den tiefsten Ursachen der Verbreitungserscheinungen einzudringen. Natürlich erkannte er dabei, daß auch die geographischen und klimatischen Veränderungen keineswegs alles in der Verbreitung erklären; viele Erscheinungen müssen auf die „ursprüngliche“ Verbreitung, deren Gesetze uns unverständlich sind, zurückgeführt werden; es gibt „une influence mystérieuse, inexplicable, celle de la distribution première des classes, familles, genres, espèces, races“. Am Ende der Arbeit spricht DE CANDOLLE sogar die Ansicht aus, daß „la loi primordiale des faits“ in dieser ursprünglichen Verbreitung gesucht werden müsse und daß die geologischen

1) T. II, S. 993, 1006, 1116, 1123, 1324, 1328—1329.

2) T. II, S. 1018—1019, 1312—1314.

3) T. I, Intr. S. XII, S. 598—599; T. II, S. 802, 1059, 1068, 1149, 1308, 1310—1311, 1339—1340.

und klimatischen Veränderungen nur sekundäre Modifikationen darin bewirkt haben¹⁾.

DE CANDOLLE sah sehr wohl ein, daß die Annahme einer Entwicklung der Pflanzenwelt eine ganz andere Deutung der Verbreitungsverhältnisse ermöglichen würde. Er war jedoch ein entschiedener Gegner von solchen Theorien und fand auch in der Verbreitung der Pflanzen Gründe dagegen. Sehr charakteristisch ist seine Auffassung von disjunkten Gattungen und höheren systematischen Gruppen. Diese Erscheinung ist von ganz anderer Natur und hat andere Ursachen als die Diskontinuität der Arten. Bisweilen, bei nahe verwandten Rassen (nicht „echten“ Arten), ist eine gemeinsame Herkunft nicht ausgeschlossen; in anderen Fällen können, wie bei den disjunkten Arten, geographische Veränderungen eine einheitliche Vegetation zerstückelt haben; im allgemeinen zeigt jedoch eine solche Analogie zwischen verschiedenen Vegetationen nur, „que la cause quelconque de la formation des genres a agi dans différentes contrées d'une manière semblable“²⁾. Der Gedankengang ist, wie man sieht, derselbe wie bei FORBES.

DE CANDOLLES Werk machte einen großen Eindruck auf die einsichtigeren Botaniker der Zeit (die Zoologen kannten es dagegen kaum). ASA GRAY schenkte den disjunkten Arten große Aufmerksamkeit; er war noch unbedingter als DE CANDOLLE davon überzeugt, daß die Erklärung stets in historischen Vorgängen gesucht werden müsse³⁾. Von großer Bedeutung waren seine Erörterungen über die verwandten, viele gemeinsame Arten aufweisenden Floren in Ostasien und im nordöstlichen Teil von Nordamerika; er betrachtete diese Floren als Abkömmlinge einer einheitlichen tertiären Flora, welche während der Eiszeit südwärts gedrängt worden sei, wobei sie nur im Osten von Nordamerika und von Asien, nicht aber im dazwischenliegenden Gebiet günstige Existenzbedingungen fand⁴⁾ — eine Hypothese, deren Grundgedanke heute noch gültig ist.

¹⁾ T. I, Intr. S. XI, S. 598—599; T. II, S. 1129, 1144, 1149, 1308, 1311, 1334, 1336, 1338, 1339, 1340.

²⁾ T. II, S. 1094—1095, 1098, 1128, 1130, 1297, 1326, 1333—1338.

³⁾ ASA GRAY, Statistics of the Flora of the Northern United States; Amer. Journ. Sci. and Arts (2), Vol. (22, 1856 und) 23, 1857, S. 381 ff.

⁴⁾ ASA GRAY, Diagnostic Characters of New Species of Phaenogamous Plants, collected in Japan... With Observations upon the Relations of the Japanese Flora to that of North America; Mem. Amer. Acad. Arts and Sci. (N. S.), Vol. 6, P. 2, 1859 (Boston).

Ein Autor, der zwar keine wichtigeren Beiträge zur FORBES-DE CANDOLLESchen Richtung lieferte, aber doch Beachtung verdient, ist der schwedische Botaniker N. J. ANDERSSON; in seiner Arbeit über die Vegetation der Galapagosinseln¹⁾ spricht er sich nämlich — 6 Jahre vor DARWIN — für die Deutung dieser Flora im Sinne der Deszendenztheorie aus. DARWIN hatte den amerikanischen Charakter der Pflanzen und Tiere hervorgehoben, aber noch keine Erklärung gegeben²⁾; HOOKER hatte diese Erscheinung und die Korrespondenz zwischen den Arten der verschiedenen Inseln als ein Mysterium bezeichnet, „which it is my object to portray, but not to explain“³⁾. ANDERSSON betrachtete die Verwandtschaft der endemischen Pflanzen mit amerikanischen Arten als einen Beweis für die Annahme, daß die ersteren vom Festland gekommen seien und sich dann verändert hätten; einige hätten sich mehr, andere weniger von der Stammform entfernt (vorsichtig fügt er kurz nach dem Wort „Beweis“ „möglichstweise“ hinzu).

Über einige in dieser Zeit wirksame Nachfolger von AGASSIZ habe ich schon oben (S. 299—301) berichtet.

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts standen also zwei Auffassungen einander gegenüber: die FORBES-DE CANDOLLESche und die AGASSIZsche. Beide setzten als tiefste Ursache der Verbreitungserscheinungen eine ursprüngliche, nach übersinnlichen oder wenigstens unerklärlichen Gesetzen erfolgte Verteilung der Organismen voraus; die erstere Richtung nahm spätere Veränderungen an und sah also in der jetzigen Verbreitung das Resultat einer Entwicklung; AGASSIZ betrachtete alle Verbreitungserscheinungen als von Anfang an gegeben. Ich habe wiederholentlich betont, daß diese beiden Anschauungen weit zurückreichen; auch habe ich (oben S. 270—271) die Meinung ausgesprochen, daß der von AGASSIZ' Vorläufern eingenommene Standpunkt eine gewisse historische Berechtigung hatte. Wie fällt ein Vergleich der beiden Richtungen aus, wie sie sich nach konsequenter Durchführung ihrer Prinzipien in der Mitte des 19. Jahrhunderts gestalteten?

¹⁾ N. J. ANDERSSON, Om Galapagos-öarnas Vegetation; K. Svenska Vetensk. Akad. Handl. f. 1853, Stockh. 1853 (besonders S. 107—114). Deutsche Übers.: Linnea, Bd. 31, 1862, S. 571—631.

²⁾ Journ. of research., 1840, S. 474.

³⁾ J. D. HOOKER, On the Vegetation of the Galapagos Archipelago; Trans. Linn. Soc., Vol. 20, P. 1, 1856, S. 259.

Für die Beantwortung dieser Frage kommt natürlich nur die historische Wahrheit der Ideen in Betracht, nicht ihr späteres Schicksal.

Die AGASSIZsche Anschauung hatte den Vorzug einer unerschütterlichen Folgerichtigkeit; sie beantwortete ein für allemal alle Fragen. Für ein streng logisches Denken war sie die Konsequenz der Schöpfungslehre; wenn alle Glieder der organischen Stufenfolge selbständig entstanden sind, verwandte Formen bisweilen nebeneinander, bisweilen in verschiedenen Gegenden, warum sollte dann nicht auch jede Art in großen Mengen und an verschiedenen Stellen geschaffen worden sein?

Die entwicklungsgeschichtliche Auffassung dieser Zeit enthielt einen inneren Widerspruch; sie erklärte gewisse Einzelheiten in der Verbreitung als Resultate einer Entwicklung, schlug dann plötzlich um und führte die wesentlichsten Züge in der Verteilung der Organismen auf einen ursprünglichen, von übersinnlichen Prinzipien bedingten Zustand zurück; sie konnte nicht klarlegen, warum nicht ebensogut alles der Ausdruck dieser geheimnisvollen Gesetze sei.

Die Vertreter dieser Richtung sahen diesen Widerspruch nicht oder nur undeutlich. Doch erkannten sie, daß der Ausgangspunkt, die Annahme der Schöpfungszentren, im Grunde eine mystische Erklärung sei. FORBES stand ja, so lange es sich um die Arten und ihre Herkunft handelte, im schroffsten Gegensatz zu AGASSIZ; in seiner Auffassung von der Verbreitung der systematischen Gruppen kam er ihm aber, wie schon das oben gegebene Referat seiner Gedanken zeigt, im Grunde recht nahe; ja, er sah die systematischen Kategorien als göttliche Ideen an und erklärte daraus auch ihre Verbreitung: „A genus is an abstraction, a divine idea. The very fact of the centralisation of groups of allied species, *i. e.* of genera, in space and time, is sufficient proof of this“¹⁾. DE CANDOLLE nannte die ursprüngliche Verbreitung ausdrücklich „mystérieuse“ (siehe oben S. 311). Auch LYELL, der in seinen Principles die Verbreitungsgesetze sehr rationalistisch darstellte (vgl. oben S. 275), zog dieselbe Konsequenz; er äußerte 1850 bei Besprechung der Theorie der Schöpfungszentren: „But the limitation of peculiar generic types to certain geographical areas now observed in so many parts of the globe points to some other and higher law governing the creation of

¹⁾ Brief an Balfour; Ann. Mag. Nat. Hist. (2), Vol. 15, 1855, S. 46.

species itself, which in the present state of science is inscrutable to us, and may perhaps remain a mystery for ever¹⁾.

Und doch — die AGASSIZISCHE Lehre war eine folgerichtige Entwicklung nicht einer naturwissenschaftlichen Hypothese, sondern einer apriorischen Annahme, aus der auf deduktivem Wege alles hergeleitet werden konnte. Sie ließ keine weiteren Hypothesen, keine Entwicklung der Ideen zu; sie bedeutet daher, wie LINK den verwandten Theorien seiner Zeit entgegenhielt (vgl. oben S. 268), ein aller Naturforschung feindliches Prinzip²⁾. FORBES, DE CANDOLLE und ihre Vorgänger gingen von der Natur aus und suchten, so weit es ihnen möglich schien, die Erscheinungen aus Naturgesetzen zu erklären. Trotz ihrer Inkonsequenz brachten sie die Forschung mächtig vorwärts; sowohl die wahren wie die unrichtigen Hypothesen eröffneten der künftigen Biogeographie weite Perspektiven.

Ein gewissermaßen vermittelnder Standpunkt wurde von A. GRISEBACH vertreten, dessen Ruhm als Führer der Pflanzengeographie schon in dieser Zeit begründet wurde. Im Prinzip stand er den entwicklungsgeschichtlichen Anschauungen nahe. Er verurteilte die Ansicht derjenigen scharf, welche die Pflanzen als ein unmittelbares Erzeugnis ihrer heutigen Wohnplätze betrachteten und die Wanderungen leugneten, und nahm eine beschränkte Anzahl von Schöpfungszentren (= Schöpfungsgebieten) an, von welchen sich die Arten ausgebreitet haben³⁾. Er griff aber FORBES' entwicklungsgeschichtliche Versuche heftig an und wandte sich auch gegen HOOKER, weil dieser „den FORBESSCHEN Hypothesen . . . Einfluß verstattet hat“. Die Kritik von FORBES' Methode ist teilweise ganz berechtigt; dieser hatte ja den großen Fehler gemacht, die Abhängigkeit der Verbreitung vom heutigen

¹⁾ CH. LYELL, *A second Visit to the United States*, Ed. 2, London 1850, Vol. I, S. 304.

²⁾ Unter den Zeitgenossen AGASSIZ' sah besonders ASA GRAY dies ein; er betont (*Diagnost. charact.*, 1859, S. 445), daß die AGASSIZISCHE Hypothese „would remove the whole question out of the field of inductive science“. Er fragt ferner, wie die ursprüngliche Verbreitung von den Klimaschwankungen hätte unberührt bleiben können; dieser Einwand ist ja ganz berechtigt, trifft aber das Zentrale in der Hypothese nicht.

³⁾ A. GRISEBACH, Bericht über die Leistungen in der Pflanzengeographie während des Jahres 1845; *Arch. f. Naturg.*, 12. Jhrg., Bd. 1, 1846 (S. 318—322). — Über die Vegetationslinien des nordwestlichen Deutschlands; *Göttinger Stud.* 1847, 1. Abt. (besonders S. 555—562).

Klima fast ganz zu übersehen. GRISEBACH wendet sich aber nicht nur dagegen und gegen die übertriebene Konstruktion von Landverbindungen, sondern verrät eine deutliche Abneigung gegen die entwicklungsgeschichtliche Methode; Änderungen der Küstenkonfiguration haben nur „in sehr beschränktem Umfange und an engbegrenzten Örtlichkeiten“ stattgefunden; die „aktuellen Naturkräfte“ reichen vollkommen aus, um die Einwanderungen der Flora z. B. nach den britischen Inseln zu erklären¹⁾.

Wenn die Vertreter der entwicklungsgeschichtlichen Biogeographie auch nicht einsahen, daß ihre Anschauung zu einem unlösbaren Widerspruch führen mußte, so dürften sie es doch geahnt haben — wie man dies bisweilen tatsächlich aus ihren Worten herausfühlen kann. RICHARD OWEN gestand geradezu den Widerspruch. Eine Ansprache, die er 1858 an die britische Gelehrtenversammlung hielt²⁾, gibt ein gutes Bild von dem eigentümlichen, zerrissenen Zustand der Biogeographie am Vorabend des Darwinismus. Er erklärt zunächst, daß die Lehre von einem einzigen Ursprungszentrum jeder Art eine notwendige Voraussetzung der Biogeographie sei; ferner betont er, daß die Verbreitung durch geologische und klimatische Veränderungen beeinflußt worden sei. Eben aus diesem Grund findet er, daß die Lehre von den Schöpfungsgebieten auf unsicherem Boden ruhe; „this analysis of the real meaning of the phrase ‘distinct creation’ has led me to suggest whether, in aiming to define the primary zoological provinces of the globe, we may not be treaching upon a province of knowledge beyond our present capacities“. Und nach einer Erklärung, „that by the word ‘creation’ the zoologist means ‘a process he knows not what’,“ erwähnt er zustimmend DARWINS und WALLACES soeben erschienene, vorläufige Entwürfe ihrer Selektionshypothesen (später griff er bekanntlich diese Lehre heftig an). Die Rede macht einen fast beängstigenden Eindruck.

¹⁾ Op. cit. und Bericht über die Leistungen in der system. und geogr. Botanik während des Jahres 1853; Arch. f. Naturg., 21. Jhrg., Bd. 2, 1855 (S. 360). Später verwarf GRISEBACH ausdrücklich „die Meinung derjenigen, die die alpine Vegetation als die Überbleibsel einer Kälteperiode . . . betrachtet haben“ (Der gegenwärtige Standpunkt der Geographie der Pflanzen; Geogr. Jahrb., Bd. 1, 1866, S. 373—402).

²⁾ R. OWEN, Address; Rep. Brit. Ass. Adv. Sci., 28. meet. 1858, London 1859, S. LXXIX—XCIII.

Nicht bloß in den Jahren zwischen FORBES und DARWINS *Origin of Species*, sondern schon seit dem Anfang des Jahrhunderts rang die Biogeographie mit der Bewältigung zweier Arten von Diskontinuitätsproblemen: die diskontinuierliche Verbreitung von Arten und von Verwandtschaftskreisen. Die erstere Erscheinung wurde, wie aus den letzten Abschnitten meiner Darstellung hervorgeht, während der ganzen Zeit auf zwei verschiedene Prinzipien zurückgeführt; die entwicklungsgeschichtliche Richtung nahm einen gemeinsamen, die entgegengesetzte einen mehrfachen Ursprung an. Die diskontinuierliche Verbreitung von Gattungen war ein komplizierteres, erst nach einer völligen Veränderung der biologischen Grundanschauung lösbares Problem.

Schon BUFFON hatte diese Frage gestreift; obgleich er ihre Tragweite nicht erkannte und wenig konsequent war, beantwortete er sie in einigen Fällen sogar im Sinne der Evolutionstheorie (siehe oben S. 242). Die beiden FORSTER (siehe oben S. 249) und dann WILLDENOW deuteten wohl zuerst die Antwort an, mit welcher man sich während mehr als einem halben Jahrhundert begnügen mußte; warum, fragt der letztere, „sollte auch nicht die Natur unter verschiedener Breite und Länge Arten geformt haben, die sich sehr ähnlich sind“¹⁾? Als später zwei entgegengesetzte Strömungen immer deutlicher in der Biogeographie hervortraten, wurden die „repräsentativen“ oder „analogen“ Arten, wie man sie damals nannte (SCHOUW sprach schon von „species vicariae“), in fast jeder tier- und pflanzengeographischen Darstellung besprochen. Für die Gegner der entwicklungsgeschichtlichen Ideen, ob sie nun der in AGASSIZ gipfelnden Anschauung huldigten oder nur an den Einfluß des Klimas dachten, war die Existenz solcher Formen nicht rätselhaft. Man sprach von einem „Gesetz der Stellvertretung“ („law of representation“); vielfach wurde sogar die Stellvertretung als eine allgemeine Regel aufgefaßt; FÉRUSSAC, MEYEN, HINDS — ich nenne nur einige Beispiele, die mir gerade einfallen — sagten ausdrücklich, daß unter ähnlichen Bedingungen stets ähnliche Lebewesen entstehen (vgl. oben S. 270, 278, 280). Diese Erscheinung paßte so gut zur allgemeinen Auffassung dieser Richtung, daß man beinahe den doch schon von BUFFON festgestellten Unterschied zwischen den Bewohnern der großen geographischen Gebiete vergaß.

Aber auch die entwicklungsgeschichtliche Richtung deutete

¹⁾ Kräuterkunde, 3. Aufl., S. 504.

die vikariierenden Formen nach demselben Prinzip; auch FORBES und De CANDOLLE erklärten die Korrespondenz aus einer sich unter ähnlichen Bedingungen in ähnlicher Weise äußernden Schöpfungskraft. Hierin zeigt sich, wie ich wiederholt bemerkt habe, der Widerspruch in ihrer Auffassung besonders klar.

Ein Fall von Stellvertretung, der in den fünfziger und sechziger Jahren lebhaft erörtert wurde und schon vor DARWIN zu einem Bruch mit der orthodoxen Erklärung dieser Erscheinungen führte, wird im folgenden Kapitel besprochen.

XVIII. „Die miozäne Atlantis“.

FORBES¹⁾ glaubte an die Existenz eines miozänen Festlandes, das sich von Europa (und Afrika) bis westlich von den Azoren erstreckt hätte und von welchem die atlantischen Inseln Trümmer seien²⁾. De CANDOLLE³⁾ schloß sich dieser Auffassung an. Die um dieselbe Zeit angestellten Untersuchungen über die europäische Tertiärflora brachten neue Stützen für diese Auffassung; man glaubte sogar Beweise für die Existenz einer tertiären Landverbindung zwischen Europa und Amerika zu finden. Diese Theorie, die HEER-UNGERSche Atlantistheorie, war hauptsächlich auf paläontologische Tatsachen gegründet — sie betrifft die Diskontinuität zwischen einer heutigen und einer fossilen Flora — muß aber wegen ihrer Bedeutung in der Geschichte der Pflanzengeographie und weil sie ja die Wiederbelebung einer in der ältesten Geschichte des Diskontinuitätsproblems grundlegenden Hypothese war, hier kurz besprochen werden.

Der Begründer der Theorie⁴⁾ war OSWALD HEER; er ent-

¹⁾ On the connex. etc. (1846), S. 348—349, Pl. 7; vgl. oben S. 303—304.

²⁾ Nach HEER (Üb. d. foss. Pflanz. v. St. Jorge, S. 15, 21; siehe unten) hatte kurz vorher ein gewisser d'ALBUQUERQUE in einer Madeirensen Zeitung (Flor d'Oceano 1840) die Ansicht ausgesprochen, daß die atlantischen Inseln Überreste eines großen Festlandes seien.

³⁾ Géogr. bot. rais. (1855), § 1318.

⁴⁾ Ganz neu war der Gedanke nicht, obgleich erst HEER ihn in der Form einer wissenschaftlich begründeten Theorie vortrug. H. G. BRONN äußerte schon 1850 (Allgemeine Zoologie, S. 178—179), daß man wegen der von GERMAR und GÖPPERT festgestellten Verwandtschaft der tertiären Insekten und Pflanzen von Europa mit amerikanischen Arten „auf einen ehemaligen Zusammenhang zwischen diesen jetzt durch den Ozean getrennten Weltteilen schließen darf“. Ob diese — von HEER nicht erwähnte — Folgerung von BRONN selbst gezogen oder einem anderen Forscher entnommen wurde, kann ich nicht entscheiden. GÖPPERT betonte seit 1845 wiederholt die Ähnlichkeit zwischen der Braunkohlenflora und der amerikanischen Flora; in

wickelte und verteidigte sie mit großer Begeisterung in mehreren Arbeiten¹⁾. HEER geht von der Tatsache aus, daß die miozäne Flora Europas sehr große Übereinstimmung mit der heutigen amerikanischen Flora (im Süden der Vereinigten Staaten) zeigt; er erblickt darin einen Beweis für die Annahme, daß Europa und Nordamerika in der miozänen Zeit verbunden waren. Da ferner die Flora und Fauna der atlantischen Inseln teils der heutigen amerikanischen, teils der tertiären europäischen Lebewelt ähnelt, nimmt HEER an, daß in der miozänen Zeit ein großes Festland, eine „Atlantis“, sich zwischen Mitteleuropa und Nordamerika erstreckte, im Norden bis Island, im Süden — in einzelnen Ausläufern — bis zu den atlantischen Inseln reichend²⁾.

HEER nannte diesen Kontinent eine „Atlantis“, fand es aber zunächst selbstverständlich, „daß diese Atlantis mit der Platonischen nichts gemein hat“³⁾. F. UNGER, der schon vorher den amerikanischen Charakter der europäischen Braunkohlenflora hervorgehoben hatte⁴⁾, begeisterte sich für HEERS Hypothese und

den mir bekannten Arbeiten zieht er jedoch nirgends andere Schlüsse als über das Klima. [GÖPPERT u. BERENDT, Der Bernstein etc., in BERENDT, Die im Bernstein befindlichen organischen Überreste der Vorwelt, Bd. I, 1845; — GÖPPERT, Flora der Braunkohlen-Formation; Übers. d. Arb. d. Schles. Ges. 1847, Breslau 1848 (S. 76); Botan. Zeit. 6, 1848 (Kol. 165); Arch. f. Min., Geogn. etc., Bd. 32, 1850 (S. 457); — Monographie der fossilen Coniferen; Naturh. Verh. Holl. Maatsch. Wetensch. Haarlem 2e verz., 6e Deel, Leiden 1850 (S. 251); — Über die Braunkohlenflora des nordöstlichen Deutschlands; Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 4, 1852 (S. 485, 496).] H. v. MEYER äußerte 1845 (Fossile Säugetiere, Vögel und Reptilien von Oeningen (Zur Fauna der Vorwelt, I): die tertiären Geschöpfe von Oeningen „erinnern mehr an das jetzige Japan und Nordamerika . . ., ohne daß sich ein Grund hiezu angeben ließe.“

¹⁾ O. HEER, Über die fossilen Pflanzen von St. Jorge in Madeira; Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges., Bd. 15, 1857, Sonderabdr. 1855; — Lettre à A. De Candolle sur l'origine probable des êtres organisés actuels des îles Açores, Madère et Canaries; Bibl. univ. de Genève, Arch. d. sci. phys. et nat., T. 31, 1856, S. 327–331; engl. Übers. in Ann. and Mag. Nat. Hist. (2), Vol. 18, 1856, S. 183–185; — Flora tertiaria Helvetiae, Bd. III, Winterthur 1859 (§ 6 [durch Druckfehler 8 angegeben], 7); — Das Klima und die Vegetationsverhältnisse des Tertiärlandes, Ibid. 1860 (aus dem vorigen Werke); — Recherches sur le climat et la végétation du pays tertiaire, Ibid. 1861 (Übersetzung und neue Auflage der vorigen Arbeit); — Die Urwelt der Schweiz, Zürich 1865 (S. 584–585).

²⁾ Siehe die Karte in der Flora tert. Helv. und den Recherches, Tab. I, Fig. 9.

³⁾ Flor. tert. Helv., III, S. 344, Fußnote.

⁴⁾ Vers. ein. Gesch. d. Pflanzenw. (1852), S. 278.

neigte sehr bestimmt zu der Auffassung, daß das verschwundene Festland die Atlantis des Timaios und des Kritias sei¹⁾. Auch CH. GAUDIN sprach ungefähr gleichzeitig, wie es scheint ohne den Aufsatz UNGERS zu kennen, diese Ansicht aus²⁾; später wurde sie auch von HEER angenommen³⁾. Hierdurch erhielt die „botanische Atlantistheorie“ ein fast sensationelles, die Phantasie von Gelehrten und Laien erregendes Gepräge.

Die Atlantislegende war ja früher von großer Bedeutung in der ältesten Biogeographie; in den drei vorhergehenden Jahrhunderten hatten spekulative Köpfe die Einwanderung von Tieren und Menschen nach Amerika über die versunkene Atlantis geschehen lassen. Diese Hypothesen hatten jetzt ihre Rolle größtenteils ausgespielt, ja, man schien sich ihrer nicht einmal mehr zu erinnern; die neue biologische Atlantistheorie stand in keinem direkten Anschluß an die älteren Versuche, sondern knüpfte direkt an die Atlantissage an⁴⁾. Die HEERSche Atlantistheorie war aber in erster Linie eine rein naturwissenschaftliche, auf sicheren Tatsachen begründete Hypothese; durch ihre reichen Gesichtspunkte wirkte sie unbedingt fördernd auf die Forschung, auch wenn die Beweisführung keineswegs so bindend war, wie es sich ihre Vertreter vorstellten.

Kurz nachher wurden in der marinen Paläozoologie Tatsachen entdeckt, die in dieselbe Richtung deuteten. M. DUNCAN⁵⁾ und

¹⁾ F. UNGER, Die versunkene Insel Atlantis, Wien 1860 (zwei Vorträge, I).

²⁾ CH. GAUDIN (et C. STROZZI), Contributions à la flore fossile italienne, 4 me mém.; N. Denkschr. allg. schweiz. Ges. Naturw., Bd. 17, 1860 (28. März datiert).

³⁾ Recherches, S. 214, Fußnote 4.

⁴⁾ Schon kurz vorher hatte ANDERS RETZIUS (Blick öfver fördelningen af hufvuds-kålsformerna etc.; Förh. Skand. Naturf. 7. Möde Christ. 1856 [gedr. 1857], S. 94—96; franz. Übers. in Bibl. univ. de Genève, Arch. sci. phys. et nat., 1860, S. 264—266) anthropologische Gründe für die Existenz der Platonischen Atlantis zwischen Amerika und der Alten Welt vorgebracht. Auch die alten Versuche, in der Tradition der amerikanischen Völker und in anderen historischen Quellen Beweise für eine solche Auffassung zu finden, waren nicht ausgestorben; ein Abbé BRASSEUR DE BOURBOURG veröffentlichte in den sechziger Jahren gelehrte Abhandlungen hierüber (siehe SHORT, The North Amer. of Ant. [oben S. 218 zitiert], S. 142—143). — Diese Bestrebungen waren ganz unabhängig von den biologischen Atlantis-Hypothesen; es ist aber ganz interessant, daß die alten Versuche, die Einwanderung von Tieren und Menschen nach Amerika mit Hilfe der Atlantislegende zu erklären, jetzt gleichzeitig in der Biologie und in den historischen und anthropologischen Wissenschaften aufgenommen wurden.

⁵⁾ M. DUNCAN, On the Fossil Corals of the West Indian Islands; Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. 19, 1863, S. 406—458.

L. GUPPY¹⁾ (sowie einige andere Autoren, die keine allgemeinen Schlüsse zogen) zeigten, daß die miozäne Meeresfauna (besonders Korallen und Mollusken) der westindischen Inseln nahe mit der europäischen Miozänfauna und mit jetztlebenden Arten der Mittelmeerregion verwandt ist, und schlossen hieraus auf eine miozäne Verbindung zwischen diesen Gebieten. Sie dachten dabei jedoch nicht an einen großen Kontinent oder eine notwendig kontinuierliche Verbindung, sondern eher an eine Kette von Inseln (nach GUPPY die Reste einer prätertiären Atlantis). Diese Auseinandersetzungen machten weniger Aufsehen als die HEERSche Theorie, waren aber in Wirklichkeit ebenso beachtenswert; sie enthalten unverkennbare Wahrheiten und knüpfen direkt an moderne Anschauungen an (vgl. unten)²⁾.

Die HEERSche Atlantistheorie wurde nicht allgemein angenommen. Schon die Zeitgenossen sahen vielfach ein, daß die Tatsachen sich in anderer und einfacherer Weise erklären ließen. ASA GRAY³⁾ gab, ohne die Atlantistheorie zu kennen oder wenigstens zu erwähnen und ohne die tertiäre Flora näher zu berücksichtigen, eine andere Erklärung: der Austausch zwischen Nordamerika und nicht nur Asien (vgl. oben S. 312), sondern auch Europa sei über Asien vorsichgegangen. Diese Ansicht war ja nicht neu, sondern schon von BUFFON, ZIMMERMANN usw. ausgesprochen worden, obgleich damals auf ganz allgemeine Tatsachen gestützt. Dann hatte DARWIN⁴⁾ auf Grund der lebenden und fossilen Tiere denselben Schluß gezogen; später — gleichzeitig mit ASA GRAYS Arbeit — entwickelte er diese Ansicht weiter⁵⁾

¹⁾ R. J. L. GUPPY, On the Relations of the Tertiary Formations of the West Indies; Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. 22. 1866, S. 570 ff; — Notes on West Indian Geology with remarks on the existence of an Atlantis; Geol. Mag., Vol. 4, 1867. S. 496 ff.

²⁾ Auch die heutige Flora und Fauna der atlantischen Inseln wurden als Stützen der Atlantistheorie angeführt, teils von HEER, teils von anderen, die teilweise jedoch zu dem Ergebnis kamen, die Atlantis sei eine große Insel mitten im Ozean gewesen (M. J. R. BOURGUIGNAT, Malacologie de l'Algérie, Paris 1864). A. MURRAY, (The geographical Distribution of Mammals, London 1866, ch. IV) schloß sich nach eingehenden, teilweise etwas unklaren Auseinandersetzungen der Atlantishypothese an, doch vorwiegend auf Grund der heute für Europa und Nordamerika gemeinsamen Tiere (und Pflanzen).

³⁾ Diagn. Charact. (1859) (oben S. 312 zitiert), S. 442, 449.

⁴⁾ Ch. DARWIN, Journal of researches into the Geology and Natural History, London 1840, S. 151.

⁵⁾ Nach LYELL (Elem. of Geol., 1865, S. 270) hätte DARWIN eine direkte

und hob besonders hervor, daß die Annahme einer einheitlichen zirkumpolaren Fauna in dem meist zusammenhängenden Lande von Westeuropa durch Sibirien bis Ostamerika während der warmen Tertiärzeit eine Erklärung gibt für die „sonderbare Tatsache, daß die Naturerzeugnisse Europas und Nordamerikas während der letzten Abschnitte der Tertiärzeit näher miteinander verwandt waren, als sie es in der gegenwärtigen Zeit sind“¹⁾.

Die DARWIN-GRAYSche Theorie enthielt so unwiderlegliche Wahrheiten, daß sie großen Eindruck auf die kritischeren Forscher der Zeit machte. Sie wurde von verschiedenen Seiten verteidigt, z. B. von OLIVER²⁾ und LYELL³⁾; die Atlantistheorie kam allmählich ganz in Verruf und gilt heute noch meist als eine große wissenschaftliche Chimäre. Und doch — es ist sehr wahrscheinlich, daß sie, wie die meisten großen Gedanken, nicht nur historisch bedeutungsvoll war, sondern auch einen Kern von Wahrheit enthielt. HEERS gewaltige Atlantis hat zweifellos nie existiert; viele Tiergeographen sind aber heute der Ansicht, daß in der Tertiärzeit (nach der gewöhnlichen Ansicht wenigstens hauptsächlich vor der miozänen Periode) eine schmalere Landbrücke Südeuropa mit Nord- und Zentralamerika (Antillenregion, möglicherweise von dort eine Landbrücke nordwärts) verband⁴⁾. Auch Geologen teilen diese Ansicht⁵⁾.

pliozäne Landverbindung zwischen Amerika und Europa angenommen. Diese später von anderen Autoren aufgenommene Angabe beruht auf einem völligen Mißverständnis von DARWINs Ansichten.

¹⁾ Origin of Species, 1859, ch. XI (Ed. 1, S. 369 ff.).

²⁾ OLIVER, The Atlantis Hypothesis in its botanical aspect; Natur. Hist. Review 1862.

³⁾ Elements of Geology, 6. ed., 1865, S. 265—272.

⁴⁾ Siehe R. F. SCHARFF, Distribution and Origin of Life in America, 1911, S. 271—294. Früher hat SCHARFF eine etwas andere Ansicht entwickelt; vgl. seine Abhandlung Some Remarks on the Atlantis Problem (Proc. R. Irish. Acad., Vol. 24, 1903), die, wie die spätere Arbeit, zahlreiche Literaturnachweise enthält. — L. GERMAIN (Sur l'Atlantide; C. R. Acad. sci. Paris, T. 153, 1911, S. 1035—1037) zieht sogar aus der Verbreitung lebender und fossiler Mollusken den Schluß, daß die atlantischen Inseln Trümmer eines großen, noch am Ende der Tertiärzeit existierenden Kontinentes seien, der westlich bis an die Antillen reichte und östlich mit Nordafrika und der Pyrenäischen Halbinsel verbunden war.

⁵⁾ Vgl. aus der etwas älteren Literatur, z. B. E. SUSS, Das Antlitz der Erde, I, 1885, S. 365 ff.; G. NEUMAYR, Erdgeschichte, 1887, II, S. 544, 547. Aus der neueren Literatur verweise ich auf E. HAUG, Traité de Géologie (2 me part.; S. 1553, 1558 ff.; Karte Fig. 431) und besonders P. TERMIER, L'Atlantide (Bull. Inst. Océan. Monaco, Nr. 256, 1913), der zu derselben Auffassung neigt wie

Die Atlantistheorie war auf Tatsachen aufgebaut, die für die damals herrschende biologische Richtung die ihnen zugeschriebene Bedeutung nicht hatten. Die zwei Floren, in deren Ähnlichkeit man den Beweis einer früheren Verbindung sah, bestanden nicht aus identischen, nur aus mehr oder weniger nahe verwandten Arten. Die leitenden Biogeographen, FORBES, DE CANDOLLE usw., hatten ja bestimmt die Ansicht verfochten, daß das Vorkommen solcher Arten keinen Zusammenhang erweise oder zu erweisen brauche (vgl. oben S. 306, 312, 317—318). Wenn man aus der Verwandtschaft der europäischen Miozänflora und der amerikanischen Flora irgendwelche Schlüsse auf eine frühere Verbindung — über eine Atlantis oder über Asien — ziehen wollte, mußte man also diese Ansicht verlassen und einen genetischen Zusammenhang zwischen deutlich getrennten Arten annehmen.

Ein solcher Zusammenhang zwischen den tertiären (wenigstens gewissen solchen) und den jetztlebenden Organismen wurde auch von HEER schon vor DARWIN angenommen; die „homologen Arten“ seien Abkömmlinge der tertiären Verwandten (über die Herkunft der weniger nahe mit den tertiären verwandten, „analogen“, Arten äußert er sich unbestimmter)¹⁾. HEER wurde später Evolutionist²⁾ (obgleich ein entschiedener Gegner von DARWIN, vgl. unten); man sieht in seinen Arbeiten deutlich, wie eben die Tatsachen, die ihm die Atlantistheorie eingaben, mächtig zu dieser Entwicklung beitrugen. ASA GRAY äußerte sich sehr vorsichtig über diese Fragen („whether or not susceptible of scientific explanation“); in einer Fußnote erklärt er sich jedoch, nach dem Erscheinen von DARWINs und WALLACES vorläufigen Mitteilungen 1858, geneigt, anzunehmen, daß nahe verwandte Arten oft einen gemeinsamen Ursprung haben³⁾.

UNGER war schon mehrere Jahre vorher zu einer klar evo-

GERMAIN, (siehe oben). — GERMAIN und TERMIER suchen sogar zu zeigen, daß das von ihnen angenommene Festland (oder dessen „dernier grand débris“) mit Platons Atlantis identisch sein muß. Diese Versuche haben gewiß ein historisches Interesse — die Sachlage ist ja dieselbe wie vor 50 Jahren, als ebenfalls wichtige naturwissenschaftliche Entdeckungen sofort zu diesem Schluß führten —, sie entbehren aber, wie mir scheint, jeder wissenschaftlichen Begründung; die poetische Form, in welcher der berühmte Geologe seine Ansicht kleidet, vermag ihre sachliche Schwäche nicht zu verdecken.

¹⁾ Flora tert. Helv., III (1859), S. 256, 346 ff.; Recherches, S. 55—58, 216.

²⁾ Die Urwelt der Schweiz (1865), Schlußkapitel.

³⁾ Diagn. Charact. (1859), S. 443.

lutionistischen Anschauung gelangt; er glaubte an einen genetischen Zusammenhang zwischen den Organismen, an eine aus inneren Gründen erfolgte Entwicklung¹⁾.

Man hat oft — nicht ohne Verwunderung — hervorgehoben, daß die meisten Paläontologen sich der DARWINSchen Theorie gegenüber ganz ablehnend verhielten. Mehrere, u. a. HEER, waren, wie RÁDL²⁾ bemerkt, eigentlich nur der Zuchtwahllehre feind, deren Kultus des Zufalls ihre wissenschaftlichen und ethischen Überzeugungen beleidigte; viele bekämpften aber auch den Entwicklungsgedanken selbst.

Die Atlantistheorie ist nun auch deshalb von Interesse, weil sie zeigt, daß gleichzeitig — und sogar vor DARWIN — andere Ideen sich in der Paläontologie regten. Und auch bei denselben Forschern kämpften entgegengesetzte Anschauungen um die Herrschaft. Man sah einerseits, wie die paläontologischen Tatsachen immer entschiedener auf einen genetischen Zusammenhang der Organismen deuteten; andererseits führten die Einflüsse der CUVIERschen Lehren und der ganzen idealistischen Naturauffassung, sowie eigene Beobachtungen über die zeitliche Konstanz der Arten zu ganz anderen Auffassungen. In den Werken von UNGER und HEER tritt dieser innere Zwiespalt deutlich hervor³⁾.

XIX. Wallace 1855.

Alle Welt weiß, daß DARWIN und WALLACE 1858 gleichzeitig die Grundzüge der Zuchtwahllehre vorlegten. Auch ist bekannt, daß DARWIN damals seit mehr als 20 Jahren über den Ursprung der Arten nachgedacht hatte und daß die Verbreitungserschei-

¹⁾ Vers. ein. Gesch. d. Pflanzenw. (1852), besonders § 89. UNGER war sogar überzeugt, „daß man zuletzt wohl gar auf eine Urpflanze, ja noch mehr auf eine Zelle gelangt, die allem vegetabilischen Sein zum Grunde liegt“ (S. 340).

²⁾ Gesch. d. biol. Theor., II, S. 362—363.

³⁾ Es ist interessant, wie UNGERS Auffassung sich allmählich veränderte. In den vierziger Jahren hatte er eine gewisse historische Auffassung von den Vegetationsverhältnissen, dachte sich aber, wie so viele Biologen jener Zeit, die Entwicklung als eine solche der Ideen; er lehrte, daß die Pflanzenwelt einer jeden geologischen Periode durch „Urzeugung nach der Idee des sich stets vervollkommnenden Pflanzenorganismus“ entstanden sei (ENDLICHER u. UNGER, Grundzüge der Botanik, 1843, S. 460 ff.; UNGER, Chloris protogaea, 1847, S. VI). 1852 (op. cit.) hatte er sich zum Glauben an die Entwicklung der Organismen durchgearbeitet, behielt aber manche an die frühere Auffassung anknüpfende Anschauungen. — Auch HEERS Sympathien gingen in verschiedenen Richtungen (vgl. Recherches, S. 56—57; Die Urwelt, Schlußkapitel).

nungen ihm von Anfang an den Gedanken an eine Entwicklung eingaben¹⁾, obgleich er — in seiner Reisebeschreibung — nur dunkle Andeutungen hierüber gab.

Weniger denkt man daran, daß A. R. WALLACE schon 1855 eine Evolutionstheorie veröffentlichte²⁾. Da er sich in erster Linie auf tiergeographische Tatsachen beruft, hat diese Theorie hier ein großes Interesse. Zunächst muß ich die Frage besprechen, ob sie sicher als eine Deszendenztheorie bezeichnet werden kann.

WALLACE formuliert das von ihm festgestellte Gesetz folgendermaßen: „Every species has come into existence coincident both in space and time with a pre-existing closely allied species“. Wie dachte er sich nun die „Verbindung“ zwischen den Arten? Er spricht mehrmals ausdrücklich von einer „creation“; die Arten „have been created on the type of pre-existing ones“, „on the plan of the pre-existing ones“ usw. Trotzdem war seine Auffassung zweifellos im Grunde evolutionistisch, oder wenigstens stand er einer reinen Abstammungstheorie äußerst nahe. Er vergleicht nicht nur das natürliche System und die sukzessive Entstehung der Organismen („the natural arrangement of species and their successive creation“) mit einem verzweigten Baume — ein solches Gleichnis kam ja auch die Entwicklung der Typen, der Ideen vorstellen — sondern er spricht direkt von „antitypes“, aus welchen („from which“) neue Arten gebildet wurden („were created“), von „modified prototypes“ usw. Auch darf man nicht vergessen, daß das englische Wort „creation“ nicht notwendig eine Schöpfung bedeuten muß, sondern daß darin auch der allgemeine Begriff einer Bildung, einer Entstehung liegen kann. Doch zeigt natürlich die vage Ausdrucksweise, daß der Entwicklungsgedanke bei WALLACE noch im Werden ist. Er steht mit einem Fuß in der idealistischen, mit dem andern in der mechanischen Naturauffassung; er merkt selbst nicht, wie er die Grenzlinie überschreitet und den Gedanken an eine Entwicklung der Ideen in die Annahme einer Entwicklung der Organismen umwandelt³⁾.

¹⁾ Vgl. die beiden erst neuerdings veröffentlichten Essays von 1842 und 1844 (Die Fundamente zur Entstehung der Arten, herausg. von F. DARWIN, deutsche Übers. 1911).

²⁾ A. R. WALLACE, On the Law which has regulated the Introduction of new Species; Ann. Mag. Nat. Hist. (2), Vol. 16, 1855, S. 184—196.

³⁾ Die deutsche Übersetzung von WALLACES Aufsatz, welche J. P. LOTZY in seinen Vorlesungen über Descendenztheorien (Bd. II, 1908, S. 615—623) bringt, erweckt den Eindruck, als ob WALLACE ausdrücklich und konsequent eine

WALLACES Gedanken blieben unbeachtet; auch DARWIN, der sich ja stets bemüht, seinen Verdiensten um die Deszendenztheorie Gerechtigkeit widerfahren zu lassen, erwähnt in der Übersicht seiner Vorgänger, welche die späteren Auflagen der *Origin of species* einleitet, diesen Aufsatz von WALLACE nicht. Die Ursache dieses Schicksals ist zwiefach. Die unbestimmte Formulierung des neuen Gesetzes milderte den Unterschied gegenüber den Schöpfungstheorien und war jedenfalls nicht geeignet, große Aufmerksamkeit zu erregen¹⁾. Noch verhängnisvoller für die Theorie war der Umstand, daß sie keine Triebkraft der Entwicklung nannte; WALLACE sucht nur zu beweisen, daß eine Entwicklung stattgefunden haben müsse, ohne noch an die Selektion — diese damals erlösende Idee — zu denken. Als er drei Jahre später selbst diesen Gedanken aussprach, trug er selbst dazu bei, seine älteren Gedanken der Vergessenheit zu überweisen.

Sie waren jedoch sehr beachtenswert; der Aufsatz bildet in der Tat eine notwendige Vorstufe und Ergänzung zur Mitteilung von 1858 (in welcher jedoch nicht darauf verwiesen wird); die Selektionslehre beruht ja doch auf der Voraussetzung, daß eine Evolution stattgefunden haben müsse. Aus dem Inhalt kann ich nur hervorheben, daß WALLACE hier als erster die Verbreitung der Organismen als einen Beweis für die Abstammungstheorie anführt (ich brauche nicht zu wiederholen, daß er den Entwicklungsgedanken noch ziemlich unklar ausdrückt). Er macht auf eine Reihe von Tatsachen aufmerksam, die nur durch sein Gesetz der Artentstehung zu erklären sind; es ist interessant zu sehen, daß er hier zum großen Teil dieselben Erscheinungen betont wie später DARWIN: die Verwandtschaft zwischen den Bewohnern jedes Gebietes, das Vorkommen von analogen Formen in getrennten Gegenden (m. a. W. die diskontinuierliche Verbreitung von Gattungen und Familien), die endemischen Faunen und Floren auf Inseln, besonders die eigentümlichen Verbreitungsverhältnisse auf den Galapagosinseln.

DARWIN war ganz selbständig zu ähnlichen Ansichten gekommen, obgleich er sie erst vier Jahre später öffentlich aus-
 Abstammung angenommen hätte. Es beruht dies darauf, daß die englischen Worte durch solche mit viel bestimmter Bedeutung wiedergegeben werden („created on the type of“ und „formed on the plan of pre-existing ones“ wird durch „aus den Antitypen gebildet“ übersetzt; an einer Stelle liest man sogar, daß die Arten „in verschiedene Prototypen umgeprägt wurden“).

¹⁾ Man lese DARWIN, *Orig. of spec.*, Ed. 1, S. 355.

sprach. Auch in der Biogeographie ging die Erneuerung ganz von ihm aus; WALLACES Auseinandersetzungen wurden, wie eben bemerkt, so ziemlich ganz übersehen. Dies war zweifellos ein wenig ungerecht; doch ist trotz der teilweise fast vollständigen Ähnlichkeit in den Gesichtspunkten der Unterschied groß. DARWINs biogeographische Darlegungen waren nicht nur Bestandteile einer wohl durchdachten und durchgeführten Theorie, sondern auch an sich eingehender gestützt und mit einer überzeugenden Kraft vorgetragen, hinter welcher WALLACE weit zurückbleibt.

XX. Darwin.

Es waren bekanntlich zuerst tiergeographische Tatsachen, welche DARWIN zum Nachdenken über den Ursprung der Arten anregten; aus diesem Gebiet geholte Beweise nehmen in seiner Theorie einen wichtigen Platz ein. Man kann in den biogeographischen Kapiteln der *Origin of species*¹⁾ zwei Gruppen von Überlegungen unterscheiden: teils solche der angedeuteten Art, die nur durch die Deszendenztheorie erklärt werden; teils solche, die auch mit der herrschenden Lehre von den Schöpfungszentren vereinbar waren. DARWIN machte eine solche Unterscheidung nicht, was bisweilen eine gewisse Unklarheit verursacht; er scheint sich nicht ganz klar gemacht zu haben, welche Erscheinungen mehr oder weniger direkte Beweise für die Abstammungslehre bilden und welche nur ebenso gut mit ihr wie mit der Schöpfungslehre vereinbar sind.

Zu den von DARWIN erörterten Tatsachen der letzteren Gruppe gehört vor allem die diskontinuierliche Verbreitung der Arten. In seiner Deutung solcher Erscheinungen folgt er ganz den von FORBES vorgezeichneten Richtlinien, obgleich er die etwas unvorsichtige Weise, womit dieser und seine Nachfolger bisweilen das entwicklungsgeschichtliche Prinzip angewandt hatten, nicht billigt; so erklärt er die Besiedelung der ozeanischen Inseln durch Transport unter den gegenwärtigen geographischen Verhältnissen. Besonderes Interesse widmet er der Zerstreung der arktisch-alpinen Flora und Fauna während der Eiszeit; er versucht FORBES' Theorie auf die ganze Erde auszudehnen, eine Übertreibung, deren Unrichtigkeit erst durch spätere geologische Forschungen aufgewiesen werden konnte.

¹⁾ Ch. DARWIN, *On the Origin of Species*, 1859; chapt. X, besonders XI, XII. Ich folge unten der Originalauflage; die wörtlichen Zitate nach der deutschen Übers. 1876 (6. Aufl.), Kap. 12, 13. Vgl. auch die oben erwähnten *Essays* von 1842 und 1844.

Aus den allgemeinen Erscheinungen der Tier- und Pflanzenverbreitung greift DARWIN eine Reihe von Tatsachen, die er als mit der Schöpfungstheorie unvereinbar betrachtet. Er weist auf die allgemeinen Gesetze hin, daß die Bewohner eines jeden Gebietes „in geheimnisvoller Weise durch Verwandtschaft miteinander wie mit den erloschenen Wesen verkettet sind“, daß wiederum durch natürliche Schranken getrennte Gebiete ganz verschiedene Floren und Faunen besitzen, und daß der Charakter der Lebewelt sich bei unüberschreitbaren derartigen Hindernissen ganz plötzlich ändert. Wir müssen zugeben, daß diese Erscheinungen nicht ganz unvereinbar mit der Theorie der Schöpfungsmittelpunkte waren, obgleich diese freilich nie eine wirkliche Erklärung geben konnte. DARWIN hebt aber auch Tatsachen hervor, die, wie er mit berechtigtem Nachdruck betont, nach der Schöpfungstheorie ganz unerklärlich sind. Diese haben hier ein besonderes Interesse; es handelt sich um Diskontinuitätserscheinungen und andere verwandte Besonderheiten in der Verbreitung.

Hierher gehören DARWINS berühmte Auseinandersetzungen über die Fauna und Flora der Inseln: auf weit vom Festland entfernten Inseln leben nur Organismen, deren Ausbreitung durch das Meer nicht verhindert wird (dieser Beweis für die Deszendenztheorie ist ja eine Entwicklung desselben Gedankenganges, durch welchen im 16. Jahrhundert der Jesuit ACOSTA seine Ansicht über die Wanderungen der Säugetiere über Landverbindungen gestützt hatte! Vgl. oben S. 223); die Bewohner jeder Insel sind stets mit denen des nächsten Festlandes — oder mit anderen Gebieten, zu welchen sie früher in Beziehung gestanden hat — mehr oder weniger nahe verwandt, aber meist nicht mit ihnen identisch; endemische Formen einer Inselgruppe sind näher miteinander verwandt als mit irgendwelchen anderen; der Grad der Verwandtschaft zwischen der Säugetierfauna einer kontinentalen Insel und dem Festland bzw. einer anderen Insel ist von der Länge des Zeitraumes abhängig, während welcher die Trennung bestanden hat. Zu derselben Gruppe von Tatsachen gehören alle Fälle von Verwandtschaft zwischen der Lebewelt weit getrennter Gebiete oder mit anderen Worten Fälle von diskontinuierlich verbreiteten Gattungen (an höhere systematische Gruppen denkt DARWIN hier nicht). DARWIN bespricht mehrere solche Fälle: die Verwandtschaft zwischen der heutigen temperierten Lebewelt von Nord-

amerika und der tertiären (sowie auch heutigen) von Europa (über seine Erklärung siehe oben S. 321—322), zwischen der marinen Fauna an der Ost- und Westküste von Nordamerika, zwischen einigen Tieren im Mittelmeer und im Japanischen Meer (früher von MILNE EDWARDS erörtert, vgl. oben S. 277), zwischen gewissen Gebirgsflore und Faunen usw.

Solche Probleme waren es, an denen die frühere entwicklungsgeschichtliche Richtung scheiterte. Sie war Stückwerk; wohl erklärte sie gewisse Einzelheiten in der Verbreitung der Arten, mußte aber die ganze gesetzmäßige Verteilung der Organismen über die Erde unerklärt und unerklärbar lassen. Daher muß man ja auch, wie ich wiederholt betont habe, fast zugeben, daß die entgegengesetzte Richtung folgerichtiger war, wenn sie alle Verbreitungserscheinungen auf übersinnliche Gesetze zurückführte; FORBES und DE CANDOLLE, um nur die spätesten Forscher zu nennen, hatten ja bestimmt erklärt, daß die diskontinuierliche Verbreitung von Arten und von Gattungen prinzipiell verschiedene Erscheinungen seien. Erst die Abstammungslehre vermochte diesen Widerspruch zu lösen und damit das entwicklungs-geschichtliche Prinzip durchzuführen. Schon DARWIN zog die biogeographischen Konsequenzen aus seiner Lehre, die eben zu einem nicht geringem Teil aus dem Versuch entstand, die oben besprochenen biogeographischen Probleme zu lösen.

XXI. Die Jahre nach Darwin.

Der Darwinismus drang — in England und Deutschland — verhältnismäßig rasch durch. Die Ursachen waren mehrfach: allgemeine geistige Strömungen, die bestechende Einfachheit der Zuchtwahllehre, vor allem die Wucht der Tatsachen; nach der Mitte des Jahrhunderts mußte der Entwicklungsgedanke siegen, sobald nur ein befriedigender *modus operandi* der Natur ersonnen werden konnte. Diese Tatsachen waren ja teilweise biogeographischer Natur. Wie gut der Boden für die neue Deutung der Verbreitungserscheinungen vorbereitet war, habe ich schon früher angedeutet, besonders im Kapitel „Die miozäne Atlantis“; HEER und UNGER nahmen ja in ihrer Atlantistheorie einen gemeinsamen Ursprung von diskontinuierlich verbreiteten Gattungen an (einerseits miozäne, andererseits rezente Arten) (über diese Forscher sowie über ASA GRAY siehe Näheres oben S. 323—324). Es ist also

natürlich, daß die Erneuerung der Biogeographie rasch erfolgen konnte¹⁾.

In der Pflanzengeographie trat der Umschwung schon fast gleichzeitig mit dem Erscheinen von DARWINS Werk ein. J. D. HOOKER, der früher — freilich nicht ganz bedingungslos — die selbständige Erschaffung der Arten vorausgesetzt hatte (in seinen oben S. 309 besprochenen Arbeiten), bekannte sich in dem einleitenden Essai zu seiner Flora von Tasmanien²⁾ zur Abstammungslehre; die Änderung in seinen Ansichten war durch DARWINS und WALLACES vorläufige Mitteilungen (1858) verursacht; die Origin erschien erst während der Drucklegung von HOOKERS Arbeit, der Inhalt war ihm aber gut bekannt. Zum großen Teil ist diese Darstellung HOOKERS eine weitere Ausführung der früher von ihm entwickelten, durch LYELL und FORBES angeregten Gesichtspunkte; so ist er überzeugt, daß die diskontinuierlich verbreiteten Arten „have found their way across the intervening spaces under conditions which no longer exist“. Der Umschlag in seinen allgemeinen Anschauungen bekundet sich natürlich darin, daß er jetzt auch die Verteilung der Gruppen, besonders die diskontinuierliche Verbreitung von verwandten Floren, unter entwicklungsgeschichtlichen Gesichtspunkten betrachtet³⁾. Die Auseinandersetzungen sind, soweit ich es beurteilen kann, sehr wichtig für die Entwicklung der Pflanzengeographie. Doch läßt sich nicht verhehlen, daß seine Augen der Bedeutung der Biogeographie für die Deszendenz-

¹⁾ Natürlich wurden in der Kampfzeit nicht alle Biogeographen zur Deszendenzlehre bekehrt. GRISEBACH, der ja der vordarwinschen entwicklungsgeschichtlichen Pflanzengeographie verständnislos gegenüberstand, verhielt sich noch 1872 ablehnend gegen alle genetischen Deutungen der Verbreitung. Er erklärte die vikariierenden Arten in der altherkömmlichen Weise als Produkte verschiedener Schöpfungszentren (sie zeigen, „wie die entferntesten Vegetationszentren zuweilen in ähnlichen, aber doch nicht identischen Erzeugnissen sich gefallen“); er leugnete die Abstammung der ozeanischen Insellflore von den Kontinenten; die „nahe Verwandtschaft“ zwischen den Erzeugnissen der Galapagosinseln und des amerikanischen Festlandes „kann aus dem Gesetz der räumlichen Analogieen . . . abgeleitet werden“ (Die Vegetation der Erde, Bd. I, S. 311, 542).

²⁾ J. D. HOOKER, *Introductory Essay to the Flora of Tasmania: On the Flora of Australia, its origin, affinities and distribution*, 1859 (Dezember) (= *Flora Tasmaniae*, *Introd. Ess.*, 1860 [The Bot. of the Ant. Voy. of Erebus and Terror III]).

³⁾ HOOKERS *Outlines of the Distribution of Arctic Plants* (Trans. Linn. Soc. London, Vol. 23, 1861) enthält keine solchen Gesichtspunkte und kann daher hier übergangen werden.

theorie noch nicht ganz erschlossen waren; er betont zwar, daß die diskontinuierliche Verbreitung von Gattungen durch diese Theorie erklärt wird¹⁾, im allgemeinen sucht er jedoch eher zu zeigen, daß die Verbreitungsverhältnisse mit der Abstammungstheorie vereinbar sind; die Beweise für diese findet er — wie so viele spätere Autoren — in den Variationserscheinungen und im Selektionsprinzip. HOOKER war ja ein hervorragender, gedankenreicher Pflanzengeograph; wenn sein Gesichtsfeld trotzdem beschränkt war, so erkennt man daran erst recht, wie tief DARWIN in das Wesen der Verbreitungserscheinungen blickte.

A. R. WALLACE spielte in der Tiergeographie eine ähnliche Rolle wie HOOKER in der Pflanzengeographie, und zwar fast gleichzeitig und unabhängig von ihm. Wenn seine frühere biogeographische Arbeit unbeachtet blieb (siehe oben S. 326), so hatte er einen um so größeren Einfluß durch seinen bekannten Aufsatz über die Tiergeographie des Malaiischen Archipels, der drei Wochen vor dem Erscheinen von DARWIN'S Origin der Linnean Society vorgelesen und noch in demselben Jahr gedruckt wurde²⁾. WALLACE geht natürlich von der Abstammungshypothese aus; im Gegensatz zu seiner älteren Abhandlung suchte er jedoch hier nicht — noch weniger als HOOKER — die Deszendenztheorie durch die Verbreitungsverhältnisse zu stützen. Trotzdem ist der kurze, aber inhaltreiche und mit bewunderungswürdiger Klarheit geschriebene Aufsatz von grundlegender Bedeutung für die Tiergeographie gewesen. Entwicklungsgeschichtliche Gesichtspunkte herrschen darin vor. WALLACE bespricht eine Reihe von Verbreitungsphänomenen, vor allem Diskontinuitätserscheinungen, sowohl in den von ihm untersuchten wie in anderen Gegenden, die nur durch geographische Veränderungen erklärt werden können (an Klimaveränderungen denkt er dagegen nicht); er nimmt hier viel durchgreifendere Umgestaltungen dieser Art an als später, als er ja (besonders in seinem *Island Life*) ein Hauptvertreter der Lehre von der Permanenz der Ozeane und Kontinente wurde. Von früheren

¹⁾ „ . . . we do often find a group of species represented in many distant places by other groups of allied forms; . . . the theory that existing species have originated in variation . . . will account for such groups of allied species being found at distant spots; as also for these groups being composed of representative species and genera“ (op. cit., S. XIV).

²⁾ A. R. WALLACE, *On the Zoological Geography of the Malay Archipelago*; Journ. Linn. Soc., Zool., Vol. 3, 1859.

Autoren haben LYELL und HOOKER (durch seine Einleitung zur Flora von Neu-Seeland) — aber, wie es scheint, kaum andere — stark auf WALLACE eingewirkt.

Seit dem Durchbruch der Deszendenztheorie hat die genetische Biogeographie zwei verwandte, aber meist deutlich getrennte Ziele verfolgt. Man hat einerseits die Verteilung der natürlichen Verwandtschaftskreise untersucht; als Ziel gilt zu ermitteln, wie das heutige Verbreitungsbild durch Zusammenwirken von zwei geschichtlich wirksamen Faktoren entstanden ist: erdgeschichtlichen Veränderungen und der phylogenetischen Entwicklung. Andererseits hat man die Geschichte der heutigen Arten zu ermitteln gesucht; diese Richtung untersucht die Wanderungen der Species, die Veränderungen in ihrer Verbreitung, die Einwanderungsgeschichte einzelner Floren und Faunen usw.

Die erstere Richtung konnte ja erst nach der Anerkennung des Entwicklungsprinzips aufkommen; ich habe oben bemerkt, wie, außer DARWIN, schon im Jahr 1859 WALLACE und HOOKER diesen Weg einschlugen. Eine Schilderung der weiteren Entwicklung hätte hier keinen Zweck; ich habe nur zeigen wollen, wie diese Richtung mit einem Schlage aufkam, nachdem zahlreiche ältere Forscher mit den Problemen gerungen hatten. Die diskontinuierliche Verbreitung von Gattungen und Familien hat eine große Rolle bei der Entwicklung dieses Forschungszweiges gespielt¹⁾; die brennendsten Streitfragen haben sich eben darum gedreht, in welcher Ausdehnung durchgreifende geographische Veränderungen zur Erklärung solcher Verhältnisse angenommen werden dürfen. Viele kühne Hypothesen sind erstanden und wieder verschwunden; auch die Irrtümer haben jedoch zur Entwicklung der Forschung mächtig mitgewirkt. Unter den älteren Hypothesen dieser Art, welche die diskontinuierliche Verbreitung einer ganzen Tiergruppe zu erklären suchten, ist besonders SCLATERS berüchtigte „Lemoria“-Hypothese²⁾ bemerkenswert. — Natürlich sah man nach DARWINS Auseinandersetzungen bald ein (LYELL, HAECKEL, WALLACE usw.), daß aus den Verbreitungserscheinungen ein

¹⁾ Will man ein Buch nennen, das in seinen Gesichtspunkten vorwiegend auf die Diskontinuitätserscheinungen eingestellt ist, so wäre dies WALLACES *Island Life* (1880).

²⁾ P. L. SCLATER, *The Mammals of Madagascar*; *Quart. Journ. Sci.* (London), 1864.

äußerst kräftiges Zeugnis für die Wahrheit der Abstammungstheorie gewonnen werden konnte.

Die zweite Richtung geht von den Arten als von gegebenen Einheiten aus und ist somit eine direkte Fortsetzung der vor-darwinschen entwicklungsgeschichtlichen Biogeographie. Methoden und Ziele blieben und sind heute noch dieselben wie bei FORBES und seinen Vorgängern. Die Deszendenztheorie hatte für diese Forschung hauptsächlich eine indirekte Bedeutung; sie verschaffte ihr eine wirkliche Berechtigung und einen tieferen Sinn. Es liegt ganz außer meiner Absicht, die weitere Entwicklung dieses bei DARWINS Hervortreten schon zielbewußten Forschungszweiges zu schildern. Doch muß ich zur Vervollständigung des vorigen einige besonders wichtige Beobachtungen über disjunkte Arten aus den ersten zehn Jahren nach 1859 besprechen, durch welche der Reliktenbegriff weiter ausgebildet wurde. Es waren Untersuchungen über die Verbreitung der alpinen und arktischen Elemente in temperierten Gegenden, die den Ideenkreis erweiterten.

FORBES, nach ihm DE CANDOLLE und besonders DARWIN hatten die Floren und Faunen der Hochgebirge als Bruchstücke der glazialen Flora und Fauna gedeutet, ihre heutige Isolierung als Folge der Klimaveränderung nach der Eiszeit erklärt. Diese Hypothese wurde allgemein anerkannt und allmählich weiter ausgebaut, obgleich natürlich mehrere Fragen — nach der Heimat der Organismen usw. — lebhaft Auseinandersetzungen hervorriefen; hierauf will ich aber nicht eingehen. Schon FORBES hatte eine nahe verwandte Erscheinung beobachtet und in derselben Weise gedeutet, das Vorkommen von kleinen, isolierten Kolonien nördlicher Organismen, von ihm als arktische „outliers“ bezeichnet. Seine Beobachtung galt der Meeresfauna; dieselbe Erscheinung wurde jetzt bald auch in der Landflora und Landfauna festgestellt, früher jedoch in der von der bisherigen Tiergeographie ganz vernachlässigten Süßwasserfauna.

Der vielseitige und tiefblickende schwedische Zoologe SVEN LOVÉN machte im Oktober 1860 der schwedischen Akademie der Wissenschaften die bemerkenswerte Mitteilung, daß einige eigentlich im Meer, und zwar im Eismeer, heimische Crustaceen in einzelnen schwedischen Binnenseen (teilweise auch in der Ostsee) leben; es handelte sich um die nunmehr als marin-glaziale oder arktische marine Relikte bezeichneten Tiere. LOVÉN gab eine —

von allen Einzelheiten abgesehen — ganz richtige Deutung dieser Tiere, er faßte sie als Überbleibsel der ehemaligen Eismeerfauna auf, als vereinzelte Kolonien arktischer Meerestiere, die sich in tiefen Seen dem Leben im Süßwasser hätten anpassen können¹⁾.

LOVÉN'S Mitteilung wurde der Ausgangspunkt für einen ganzen Zweig der Tiergeographie und physischen Geographie, der aus dem Vorkommen mariner Elemente in Binnenseen den Nachweis einer ehemaligen Verbindung mit dem Meer zu führen gesucht hat; allzu oft hat man dabei die Methode des schwedischen Forschers vergessen, der von geologisch feststehenden Tatsachen ausging²⁾. Schon PALLAS hatte ja den Meerestieren der asiatischen Seen diesen Ursprung zugeschrieben (1776, siehe oben S. 256); ihm folgten ZIMMERMANN³⁾ und verschiedene Autoren in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, von welchen ich oben LYELL erwähnt habe (S. 275); jetzt wurde die Herkunft der marinen Elemente des Süßwassers bei den Geographen nicht weniger als bei den Zoologen ein äußerst beliebtes Problem. Auch der Begriff der Glazialrelikte wurde ja hierbei von LOVÉN klar gefaßt (die Bezeichnung Relikt wurde erst später erfunden). Ein Einfluß von FORBES' grundlegenden Untersuchungen ist vorhanden; doch darf man nicht vergessen, daß LOVÉN selbst unabhängig von diesem entwicklungsgeschichtliche Ideen entwickelt hatte (siehe oben S. 306—307); FORBES Auseinandersetzungen über die arktischen „outliers“ werden nicht erwähnt.

Schon vor FORBES war ein Fall von inselartig mitten in einer südlichen Fauna auftretenden nördlichen Meerestieren bekannt, nämlich die Kolonie von *Nephrops norvegicus* im Adriatischen Meer; man hatte an einen früheren, rein geographischen Zusammenhang gedacht (siehe oben S. 277, 307). Jetzt gewann dieser Fall neues Interesse; J. R. LORENZ war der erste, der diese Kolonie (und einige andere in derselben Gegend vorkommenden Tiere) in FORBES' Sinne als „outliers“ einer während der Eiszeit weiter nach Süden verbreiteten Fauna deutete⁴⁾.

¹⁾ SVEN LOVÉN, Om några i Vettern och Venern funna Crustaceer; Öfvers. af K. Svenska Vetensk.-Akad. Förh., 18. årg., 1861. Vgl. auch eine ergänzende Mitteilung, *ibid.* 19. årg., 1862 (gedr. 1863), sowie Om Östersjön, Förh. vid. de Skand. Naturf. 9. möte 1863 (1865).

²⁾ Vgl. die bekannte Kritik dieser Richtung durch R. CREDNER: Die Relikten-seen; Petermanns Mitteil., Erg.-Bd. 19, 1888 (besonders I, s. 40 ff.).

³⁾ Geogr. Gesch., Bd. III (1783), S. 244, Fußnote b.

⁴⁾ J. R. LORENZ, Physikalische Verhältnisse und Vertheilung der Organismen im Quarnerischen Golfe, Wien 1863 (S. 328—329).

LOVÉN bemerkt im Vorübergehen, daß einige vereinzelt in Südschweden angetroffene alpine Pflanzen wahrscheinlich ein Überrest einer ehemaligen Hochgebirgsflora seien¹⁾. Dieser Gesichtspunkt wurde kurz nachher von einem schwedischen und einem schweizerischen Forscher weiter entwickelt, die unabhängig voneinander zu sehr ähnlichen Resultaten kamen; LOVÉNS Auseinandersetzungen über die Crustaceen haben auf beide eingewirkt, wie es scheint besonders auf den letzteren, der auch auf den *Nephrops* des Adriatischen Meeres hinweist.

F. W. C. ARESCHOUG gibt in einer wichtigen, auf dem von FORBES gelegten Grunde aufgeführten Arbeit verschiedene Beispiele von nördlichen und alpinen Pflanzen, die ganz isoliert in Südschweden und Mitteleuropa auftreten, als von ihrem eigentlichen Verbreitungsgebiet weit getrennte Repräsentanten einer arktischen Vegetation; er deutet sie als „Nachzügler“ einer früher vorherrschenden Flora²⁾. Interessant ist der Gedanke, daß einige ebenso isoliert vorkommende südliche Pflanzen und Tiere sich vielleicht als Überreste aus einer Zeit mit wärmerem Klima herausstellen würden³⁾.

Außerhalb Skandinaviens fanden die von O. HEER entwickelten, sehr ähnlichen Gesichtspunkte mehr Beachtung. Dieser schon früher (S. 279, 318 ff.) in anderem Zusammenhang besprochene Forscher zeigte, daß im schweizerischen Flachland weit von den Alpen, wie auch auf den deutschen Gebirgen, isolierte Kolonien von alpinen und arktischen Pflanzen und Tieren vorkommen, die als zurückgebliebene Reste, als „verlorene Posten“ der Flora und Fauna der „Gletscherzeit“ betrachtet werden müssen⁴⁾.

¹⁾ Om några . . . Crust., S. 312—313.

²⁾ F. W. C. ARESCHOUG, Bidrag till den Skandinaviska Vegetationens Historia; Lunds univers. Årsskr. (Acta Univ. Lund.), T. 3 (1866), 1867 (S. 1—11). Der Abschnitt über die „ältere“ Vegetation wurde schon im März 1863 vorgelesen; die oben erwähnten Gedanken sind also älter als die HEERS, obgleich diese früher veröffentlicht wurden.

³⁾ Op. cit., besonders S. 89. — ELIAS FRIES hatte früher (Växternas fädersnesland; Botaniska utflygter, I, 1843, S. 313—315) einige solche Pflanzen als Reste einer früher reicheren Flora gedeutet. Er läßt die Möglichkeit offen, daß Klimaveränderungen zu Veränderungen in der Vegetation beitragen können (S. 315), findet aber in dem Einfluß der Kultur eine genügende Erklärung für das Aussterben vieler von den „ältesten“ schwedischen Pflanzen (S. 314, 322—323).

⁴⁾ O. HEER, Eröffnungsrede; Verh. schweiz. Naturf. Ges., 48. Vers. zu Zürich 1864. Französ. Übers.: Bibl. univ., Arch. sci. phys. et nat., T. 21, déc. 1864; Ann. sci. nat. (5), Bot., T. 3, 1865. Siehe auch HEER, Die Urwelt der Schweiz,

Diese Beobachtungen und Schlußfolgerungen ergaben den Grund, auf welchem zahlreiche Forscher bis in unsere Tage weiter gebaut haben. Das Studium der Glazialrelikte — um ein später erfundenes Wort zu gebrauchen — und dann der Relikte aus anderen Zeiten (besonders der postglazialen Wärmezeit) ist für die Biogeographie äußerst fruchtbringend gewesen, obgleich freilich mit Begriffen und Tatsachen viel Mißbrauch getrieben worden ist. Auf diese Forschungen kann ich nicht eingehen. Nur sei bemerkt, daß die Untersuchungen über glaziale Relikte durch NATHORSTS Entdeckung einer Glazialflora in Schonen i. J. 1870¹⁾ und spätere ähnliche Funde einen mächtigen Aufschwung genommen hat. Tierfunde, die in dieselbe Richtung weisen, waren schon früher bekannt; erst jetzt jedoch wandelte sich die Grundlage, auf der alle Theorien von der Zerstreung der arktisch-alpinen Flora und Fauna während der Eiszeit ruhen, von einer bloßen Hypothese zur unumstößlichen Wahrheit.

XXII. Ein modernes Problem: die Frage nach der polytopen Artentstehung.

Für die entwicklungsgeschichtliche Biogeographie ist die Einheit der Art stets ein Axiom gewesen; vor DARWIN nahm man einen einzigen Schöpfungsmittelpunkt an, nachher eine einheitliche und einmalige Entwicklung aus der Stammform. So wurden die diskontinuierlich verbreiteten Arten stets in derselben Weise aufgefaßt; es galt und gilt zu zeigen, wie sie sich von der ursprünglichen Heimat aus haben ausbreiten können. Für die der entwicklungsgeschichtlichen Auffassung feindliche Richtung, welche ihren Höhepunkt in der AGASSIZSchen Lehre erreichte, war die Annahme einer polytopen Schöpfung oder spontanen Erzeugung solcher Arten ein Grundpfeiler. Diese Anschauung wurde durch die Deszendenztheorie endgültig überwunden. Die einheitliche, monotope Entstehung der diskontinuierlichen Arten ist trotzdem nicht ganz ohne Widerspruch geblieben; die erwähnte Theorie ist

Zürich 1865, S. 537—540, 547—548. — A. KERNER, (Pflanzenleben der Donauländer, Innsbruck 1863, S. 247—248) hatte schon ein Jahr vorher solche „Alpenpflanzen-Inseln“ als Reste einer früher zusammenhängenden Vegetation gedeutet, deren Versprengung jedoch nur als eine Folge der Abnahme der Feuchtigkeit aufgefaßt.

¹⁾ A. G. NATHORST, Om några arktiska växtlemningariens ötvattenslera vid Alnarp i Skåne; Lunds Univ. årsskr. (Acta Univ. Lund.), T. 7 (1870), 1871.

durch die der polytopen Entwicklung ersetzt worden, nach welcher eine und dieselbe Art an mehreren Stellen aus einer andern hervorgehen kann.

In der Botanik ist diese Ansicht verhältnismäßig alt, obgleich sie erst in neuerer Zeit allgemeinere Aufmerksamkeit erweckt hat. Schon 1872 äußerte WETTERHAN die Vermutung, daß das Entwicklungsgagens (nach ihm die Selektion) „auf dieselbe Species an verschiedenen Orten in gleicher Weise einwirken könnte“. In den achtziger Jahren wurde derselbe Gedanke von vereinzelt Autoren ausgesprochen und 1885 von SAPORTA und MARION eingehender begründet. Später ist J. BRIQUET mit großem Eifer für die Theorie eingetreten (die Bezeichnung polytop rührt von ihm her); er stützt sich vor allem auf die Gebirgsflora von Korsika, deren mit den Alpen des Festlandes gemeinsame Arten sich weder jetzt, noch während der Eiszeit von dort sollen ausgebreitet haben können¹⁾. Nachher hat O. E. SCHULZ einen solchen Ursprung für einige *Cardamine*-Arten angenommen (teils handelt es sich bloß um äußerst nahe verwandte Arten, teils aber auch um so ähnliche Formen, „daß unsere Geisteskräfte trotz aller Anstrengungen nicht mehr imstande sind, Unterschiede zwischen ihnen zu entdecken“²⁾).

In der Zoologie wurde eine ähnliche Ansicht noch früher als in der Botanik ausgesprochen. ANDREW MURRAY äußerte schon 1866 die Meinung, daß neue Arten aus allen Individuen der Stammarten, die denselben äußern Bedingungen ausgesetzt sind, entstehen³⁾ (er glaubte an einen durch äußere Einflüsse ausgelösten inneren Entwicklungstrieb); es war dies jedoch nur ein obenhin aufgeworfener Gedanke, nicht auf Verbreitungserschei-

¹⁾ J. BRIQUET, Recherches sur la Flore du district savoisien et du district jurassique franco-suisse; Englers Bot. Jahrb., Bd. 13, 1891 (S. 67—70); — Recherches sur la flore des montagnes de la Corse et ses origines; Annuaire d. Cons. & d. Jard. bot. de Genève, 5, 1901 (besonders S. 63—70); — Le développement des Flores dans les Alpes etc.; Rés. sci. d. Congr. int. de Bot. Vienne 1905 (1906) (S. 134—136). In diesen Arbeiten auch frühere Literatur.

²⁾ O. E. SCHULZ, Monographie der Gattung *Cardamine*; Engl. Bot. Jahrb. Bd. 32, 1903, S. 310—312. — Ob solche Hypothesen in den letzten Jahren aufgegriffen worden sind, weiß ich nicht. Sehr unklare Äußerungen über das Thema finden sich bei K. REICHE, Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Chile, 1907, S. 313 (ENGLER u. DRUDE, Die Veget. d. Erde, VIII).

³⁾ A. MURRAY, The geographical Distribution of Mammals, London 1866, Ch. I, besonders S. 13—14.

nungen gestützt. Hiervon abgesehen, scheinen solche Ansichten in der Zoologie bis vor kurzem nicht hervorgetreten zu sein, obgleich sie aus gewissen deszendenztheoretischen Anschauungen abgeleitet werden können¹⁾. 1908 äußerte A. HANDLIRSCH (in einer später zu erwähnenden Diskussion)²⁾ die allgemeine Überzeugung, daß die Arten aus vielen Stammindividuen „in einem einzelnen oder in mehreren geographisch getrennten Bezirken“ entstehen. Kurz nachher sprach ein Italiener D. ROSA die Hypothese aus, daß jede Art stets aus allen Individuen der Stammart hervorgeht³⁾; seine Ansicht, die mit den Ansprüchen einer neuen Deszendenztheorie („Hologenesi“) auftritt, richtet sich gegen die ganze genetische Methode in der Biogeographie — denn nicht nur diskontinuierlich verbreitete Arten, sondern auch die Gruppen sollen durch Parallelentwicklung entstanden sein, so z. B. die Gattungen der Dipnoer aus einer Form, die noch kein Dipnoer war —, ist aber ganz oberflächlich begründet; kein Beispiel von polytope Abstammung einer Art wird ernstlich diskutiert.

Ein sehr beachtenswerter Versuch, die polytope Entstehung einer Tierart exakt zu beweisen, ist 1913 von dem schwedischen Zoologen S. EKMAN unternommen worden. Er zeigt, daß die relikte Süßwassercopepode *Limnocalanus macrurus* in verschiedenen Seen selbständig aus der marinen Art *L. grimaldii* hervorgegangen ist; „die Artbildung bei der Gattung *Limnocalanus* ist somit nicht dem gewöhnlichen Schema der divergierenden, von einem Punkt ausstrahlenden Linien . . . gefolgt, sie kann in mehreren parallelen Linien geschehen, die in ihrem Ursprung voneinander ganz unabhängig sind“⁴⁾. EKMAN betont auch (ohne die

¹⁾ PLATE (Vererbungslehre, 1913, S. 457) macht auf eine Untersuchung von NEHRING (Sitz.-Ber. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1885) aufmerksam, nach welcher einige Hunderassen in Südamerika autochthon entstanden sind; hierbei handelt es sich jedoch nur um Rassen, die den unsrigen ähnlich sind.

²⁾ Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 59, 1909, S. 252.

³⁾ D. ROSA, Saggio di una nuova spiegazione dell'origine e della distribuzione geographica delle specie (Ipotesi della „ologenesi“); Boll. Mus. Zool. Torino, Vol. 24, Nr. 614, 1909.

⁴⁾ S. EKMAN, Artbildung bei der Copepodengattung *Limnocalanus* durch akkumulative Fernwirkung einer Milieuveränderung; Zeitschr. f. ind. Abst. und Vererbungslehre, Bd. 11, 1913 (besonders S. 99—100). Siehe auch die ergänzende Abhandlung Studien über die marinen Relikte der nord-europäischen Binnengewässer, II; Int. Rev. d. ges. Hydrob. und Hydrogr., Bd. 6, 1913.

botanische Diskussion in dieser Frage zu kennen) die Bedeutung solcher Fälle für die Tiergeographie¹⁾.

In der Paläontologie hat KOKEN Ansichten geäußert, die mit der Theorie der polytopen Artentstehung verwandt sind. Er nimmt eine „iterative Artbildung“ an; „eine persistente Art treibt nur von Zeit zu Zeit Varietäten, die gleichsam schwarmartig auftreten“; wo die Lebensbedingungen ähnlich sind, ist die „Entstehung desselben oder in gleicher Weise von der Stammform abweichenden Typus möglich“, sowohl in verschiedenen geologischen Zeiten wie in verschiedenen Gegenden²⁾. Allerdings scheint es sich (ausgeschlossen?) nur um die Wiederholung ähnlicher Formen zu handeln.

Die Hypothese der polytopen Artbildung hat ja eine unleugbare Verwandtschaft mit gewissen älteren Anschauungen; obgleich ich in dieser Arbeit nur historische Ziele verfolge, will ich mir doch einige Worte über ihren sachlichen und begrifflichen Inhalt erlauben.

Die polytope Erzeugung von Standortsmodifikationen ist eine Tatsache, die nicht erwiesen zu werden braucht. Daher haben alle Fälle von polytop entstandenen „Varietäten“, über deren Konstanz nichts bekannt ist, keine Beweiskraft. Eine Erinnerung hieran wäre eigentlich überflüssig, doch wird z. B. von BRIQUET solchen Fällen eine große Bedeutung zugemessen („il s'agit donc là, non pas d'une théorie plus ou moins hypothétique, mais d'un fait général“). Man muß sich also an Arten oder erblich getrennte Formen halten. Dabei scheint, soweit ich als Dilettant auf dem pflanzengeographischen Gebiet urteilen kann, eine vorurteilsfreie Prüfung das Resultat zu ergeben, daß die bisher vorgebrachten rein biogeographischen Beweise für polytopen Ursprung nicht bindend sind. Die korsikanischen Pflanzen sind in Anbetracht der doch nicht sehr großen Entfernung von den kontinentalen Stämmen wenig glückliche Beispiele; andere Beweisstücke scheinen

¹⁾ Schon früher in demselben Jahr hatte ich, was nebenbei bemerkt sein mag, auf die aus längst bekannten Tatsachen hervorgehende Schlussfolgerung aufmerksam gemacht, daß bei den marin-glazialen Relikten, u. a. *Mysis* und *Limnocalanus*, die marine Stammform „an mehreren verschiedenen Stellen dieselbe neue Form erzeugt hat“, und die Wichtigkeit von Untersuchungen über die Erblichkeitsverhältnisse betont (v. HOFSTEN, *Glaciala och subarktiska relikter i den svenska faunan*; *Populär naturvetenskaplig revy* 1913, H. 1, S. 42).

²⁾ E. KOKEN, *Die Vorwelt und ihre Entwicklungsgeschichte*, 1893, S. 623–624; — *Palaeontologie und Descendenzlehre*; *Verh. Ges. Deutsch. Naturf. und Ärzte*, 73. Vers. Hamburg 1901, T. 1, S. 218–219.

schwererwiegend zu sein, doch müssen jedenfalls weitere Argumente abgewartet werden¹⁾.

Man muß also den Gesichtspunkt ein wenig ändern und Fälle aufsuchen, wo man von einer erweislichernmaßen polytopen Entstehung einer Form ausgehen kann; wenn man dann erbliche Konstanz nachweisen kann, ist das Problem gelöst. Ein solcher Fall liegt in *Limmocalanus macrurus* vor, wenn nämlich EKMANS Annahme, daß die Süßwasserformen erblich fixiert sind, richtig ist. Leider fehlt der experimentelle Nachweis; der erbliche Charakter der Umbildung ist eine theoretische Schlußfolgerung, die einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit besitzen mag, deren Beweiskraft aber immerhin von umstrittenen vererbungstheoretischen Voraussetzungen abhängig ist.

Daß man aber, auch von diesem wichtigen, obgleich vereinzelt und nicht entscheidenden Fall abgesehen, die Möglichkeit einer polytopen Artentstehung einräumen muß, ist vollkommen klar; „theoretisch wird man zugeben müssen“, sagt PLATE²⁾, „daß dieselben Idio- und Amphimutationen einer Art überall aufkommen können“. Nach meinem Dafürhalten müssen sogar rein theoretische Erwägungen das Resultat ergeben, daß es einen solchen Vorgang tatsächlich geben muß. In dieser Richtung spricht schon der unleugbare, obgleich seiner Natur nach unbekannt Zusammenhang zwischen Modifikationen und erblichen Mutationen, welche letztere ja durch denselben Reiz, der sonst nur Modifikationen erzeugt, ausgelöst werden können. Und eben in den bestbekanntesten Fällen von Mutationserscheinungen (z. B. in der Gattung *Leptinotarsa*) steht es ja fest, daß die Mutationen mehrfach auftreten, also natürlich unabhängig von der Entfernung zwischen den Wohnorten der Elternindividuen. PLATE (l. c.) glaubt, daß solche Formen in der Regel („in außerordentlich vielen Fällen“) nur an einer Stelle erhalten bleiben. Daß es sich oft so verhält, kann nicht bezweifelt werden, es gibt aber auch keine Ursache, warum die neuen Formen sich nicht unter Umständen in mehreren Gegenden behauptet haben sollten. Wenn in getrennten

¹⁾ Zur Kritik von BRIQUETS jedenfalls sehr interessanten Schlußfolgerungen vgl. A. ENGLER, Über die neueren Fortschritte der Pflanzengeographie; ENGL. Bot. Jahrb., Bd. 30, 1902, S. 89—90; MARIE JEROSCH, Geschichte und Herkunft der schweizerischen Alpenflora, Leipzig 1903 (S. 13—18); J. P. LOTSY, Vorlesungen über Descendenztheorien, Bd. II, Jena 1908 (S. 484—491).

²⁾ Vererbungslehre, S. 458.

Gebieten die Verhältnisse praktisch die gleichen sind oder wenigstens das Leben derselben Art erlauben, dann sind auch die Bedingungen für die Erhaltung einer in beiden auftretenden neuen Form vorhanden. Der Einwand, daß es sich nur um die Veränderung einer einzigen Eigenschaft (vgl. z. B. JEROSCH, l. c.) — oder, wie wir jetzt sagen, um die Entstehung oder den Verlust einer einzigen Erb-einheit — handeln kann, ist bei unseren heutigen Kenntnissen der Artbildung nicht stichhaltig. Natürlich werden polytop erzeugte Formen meist als „Rassen“ (Subspecies usw.) der Stammart aufgefaßt werden können; jedenfalls können aber auch Formen entstehen, die wie *Limnocalanus macrurus* als selbständige Arten erscheinen müssen. (Auf die zweifellos für diese Frage wichtigen paläontologischen Erscheinungen kann ich nicht näher eingehen.)

Der ablehnende Standpunkt, welchen die meisten Biogeographen gegen die Theorie der polytopen Artenstehung eingenommen haben¹⁾, kann also nicht beibehalten werden. Bedeutet dies, wie man bisweilen gemeint hat, einen Schiffbruch der entwicklungsgeschichtlichen Methode in der Biogeographie?²⁾ Sicherlich nicht.

Wenn die polytope Entstehung ein allgemeines Prinzip wäre und wenn die so aufgekommenen Formen sich in verschiedenen Gegenden allgemein in der gleichen oder in ähnlicher Weise weiter entwickelten (dieselben neuen Gattungen erzeugten usw.), dann würde die genetische Biogeographie auf trügerischem Grund ruhen. Wenn ich mir zunächst einige ganz theoretische Bemerkungen über die letztere Möglichkeit, die einer Parallelentwicklung, erlauben darf, so hat man meines Erachtens kein Recht, sie ganz in Abrede zu stellen. Man muß mit einer solchen

¹⁾ M. JEROSCH findet nach einer eingehenden Diskussion der Frage, daß wir „bei allen florensgeschichtlichen Erörterungen am besten tun, einstweilen gänzlich von ihr abzusehen“ (op. cit., S. 18). ENGLER, der früher „widerwillig“ eine polytope Entstehung von Varietäten, nicht aber von Arten zugab (Vers. ein. Entwicklungsg., I, S. 71, 101, II, S. 318 ff.), wagt 1901 (Fortschr. d. Pflanzeng., S. 89—90) die Möglichkeit einer Parallelentwicklung von Arten nicht „ganz zu bestreiten“; seine Haltung ist etwas schwankend und nicht vollkommen klar. Unter den Zoologen findet z. B. BRAUER es ausgeschlossen, „daß eine und dieselbe Tier- oder Pflanzenform an voneinander weit entfernten Stellen der Erde entstanden ist“ (Biogeographie; Kult. d. Gegenw., T. III, Abt. 4, Bd. 4, 1914, S. 183).

²⁾ JEROSCH (op. cit., S. 14) findet, „daß die neue Hypothese, wenn sie herrschend würde, einen großen Teil der bisher erworbenen florensgeschichtlichen Grundanschauungen und Erkenntnis überflüssig machen und in sich zusammenfallen lassen würde“; schon CHRIST äußerte sich 1866 ebenso scharf, wie aus einem von JEROSCH mitgeteilten Zitat hervorgeht.

rechnen; es kann vielleicht vorkommen, daß auch eine scheinbar einheitliche Ahnenreihe — um eine moderne paläontologische Redensart zu benutzen — in Wirklichkeit aus zwei (oder mehreren) parallelen Reihen besteht (z. B. $\begin{matrix} ABCDE \\ ABCDE \end{matrix}$ oder eher vielleicht etwa $\begin{matrix} ABCE \\ ABD \end{matrix}$ statt ABCDE; die Buchstaben Gattungen, nicht Arten).

Ein solcher Fall (der mir erst nach dem Niederschreiben des Obigen bekannt wurde) scheint tatsächlich bei den Cerviden vorzuliegen, wenn die Ansichten der Paläontologen über ihre Phylogenie richtig sind (siehe unten). Eine solche Entwicklung ist natürlich etwas anderes als eine konvergente Entwicklung und auch nicht das, was gewöhnlich unter polyphyletischer Entstehung verstanden wird und werden soll. Ich bin überzeugt, daß man durch genaue Untersuchungen — denn auf solche kommt es natürlich an, obgleich auch eine prinzipielle Klarstellung ihre Berechtigung hat — in den meisten Fällen diese Möglichkeit ausschließen kann; wenn man es a priori tut, so setzt man eben das voraus, was bewiesen werden sollte¹⁾. Die Biogeographie darf ihre Probleme nicht nach den Anforderungen der einen oder anderen Deszendenztheorie zuschneiden; solange wir im Grunde nichts über den Entwicklungsmechanismus wissen, muß das wo unabhängig von dem wie untersucht werden.

¹⁾ In der Biologie hat man fast einstimmig diesen im voraus und für alle Fälle zu verwerfenden Standpunkt eingenommen oder ist stillschweigend davon ausgegangen (über ROSA, der die Parallelentwicklung zu einem allgemeinen Prinzip erhebt, siehe oben). In der Paläontologie sind besonders in den letzten Jahren andere Ansichten hervorgetreten. Schon KOREN hat mit seinen oben erwähnten Anschauungen diesen neuen Weg eingeschlagen; manches in ihnen ist unklar; er betont aber, daß ein bestimmter Formenkomplex — eine Gattung — wiederholt und an verschiedenen Stellen aus demselben Grundstock entstehen könne. In einer im November 1908 in der zool.-botan. Gesellschaft in Wien (Sekt. f. Paläozool.) veranstalteten Diskussion (Was verstehen wir unter monophyletischer und polyphyletischer Abstammung? Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 59, 1909. S. [243]—[256]) richtete ABEL die Aufmerksamkeit auf die sehr merkwürdige Abstammung der Gattung *Cervus*, die aus zwei sich parallel und unabhängig voneinander entwickelnden Stammesreihen (*Palaeomerz*-*Dicrocerus*-*Cervavus*-*Cervus*) hervorgegangen ist; daß es sich hier um eine Parallelentwicklung handelt, wurde in der Diskussion allgemein anerkannt; vgl. auch ABEL, *Palaeobiologie*, 1912, S. 627 ff. (besonders S. 630—632). Sehr weit geht E. DACQUÉ (*Paläontologie, Systematik und Descendenzlehre; Die Abstammungslehre*, 1911, S. 151 ff.); er macht in seinen — sehr abstrakten — Ausführungen den Fehler, nicht zwischen Parallelentwicklung und konvergenter Entwicklung (die im großen Maßstabe angenommen wird) zu unterscheiden.

Ein solches Zugeständnis wird vielleicht gegen die genetische Methode in der Biogeographie ins Feld geführt werden. Ich gestehe, ja ich betone, daß diese durch die angedeutete Möglichkeit beeinflußt werden kann ¹⁾; noch entschiedener muß ich jedoch betonen, daß der Einfluß nicht sehr tiefgehend sein kann. Schon eine oberflächliche Betrachtung der Verbreitungsverhältnisse zeigt, daß eine Parallelentwicklung jedenfalls keine fundamentale Rolle beim Entstehen der jetzigen Organismenverteilung gespielt hat. Es kann nicht meine Aufgabe sein, die Beweise für diese Behauptung hier vorzubringen; wer mit der Verbreitung einer Tier- oder Pflanzengruppe vertraut ist, wird deren ein reiches Maß zur Hand haben.

Auch die nach der obigen Auffassung fast sicher vorkommende polytope Artenstehung vermag das Wesentliche in unseren aus den disjunkten Arealen gewonnenen Schlußfolgerungen nicht zu erschüttern. Natürlich ist die Sachlage etwas verändert; ehe man eine diskontinuierliche Verbreitung als Beweis eines ehemaligen Zusammenhanges auffaßt, muß man nicht nur die Möglichkeit eines gegenwärtigen Transportes, sondern auch die eines polytopen Ursprunges ausschließen. Wenn eine nahe verwandte Art existiert, und besonders natürlich wenn sie im Zwischengebiet

¹⁾ So muß man z. B. bei der Beurteilung des Bipolaritätsproblemcs mit der Möglichkeit rechnen, daß die Identität bzw. nahe Verwandtschaft zwischen den nördlichen und südlichen Arten teilweise aus einer polytopen Artenstehung oder Parallelentwicklung hervorgegangen sein könne. THÉEL hat schon vor 30 Jahren (und später) dieses Prinzip zugelassen. Er faßt wie mehrere spätere Autoren die bipolaren Arten und Verwandtschaftskreise als „Relikte“ einer kosmopolitischen Meeresfauna auf, vereinigt aber damit die Annahme, daß die Tiere nach dem Aussterben in den Tropen „developed slowly and after almost the same plan“. Er präzisiert seinen Standpunkt nicht näher (die Voraussetzungen dafür sind wohl auch kaum vorhanden), und gibt nicht an, inwieweit er nur ganz unbedeutende oder aber auch tieferegehende parallele Veränderungen annimmt, und ob er sich auch für bipolare Arten eine Parallelentwicklung oder nur eine Abstammung aus einer sehr nahen verwandten Stammform vorstellt. HJ. THÉEL, Report on the Holothurioidea, P. 2; Chall. Rep., Zool. Vol. 14, 1886, S. 260; — Om „bipolaritet“ i haforganismernas utbredning; Ymer, Årg. 20, 1900, S. 258—259; — Priapulids and Sipunculids dredged by the Swed. Ant. Exp. 1901—1903 and the phenomenon of bipolarity; K. Svenska Vetensk.-Akad. Handl., Bd. 47, Stockh. 1911, S. 15 ff.) Auch PFEFFER (Versuch über die erdgeschichtliche Entwicklung der jetzigen Verbreitungsverhältnisse unserer Tierwelt, Hamburg 1891, S. 35) bemerkt, daß „die gleiche Ursache . . . — die Abkühlung — auf das annähernd gleiche zoologische Material annähernd gleich wirken musste“; seine Darlegungen sind jedoch ganz allgemein gehalten, und er scheint nur eine geringfügige Umbildung anzunehmen.

wohnt, dann muß diese Möglichkeit ernstlich in Erwägung gezogen werden, obgleich sie natürlich keineswegs die richtige Erklärung zu sein braucht. Wenn keine Art bekannt ist, die als Stammform in Betracht kommen kann, dann setzt die Theorie des polytopen Ursprungs voraus, daß die ausgestorbene Stammform im Zwischengebiet gelebt hat, wie das BRIQUET auch in mehreren Fällen annimmt. Es ist dies natürlich eine willkürliche Voraussetzung, aber doch keine an sich ungereimte, denn irgendwo muß ja die Stammform gelebt haben (in diesem Falle braucht übrigens nur ein geringer Unterschied zwischen ihr und der Tochterform angenommen zu werden). Überhaupt muß man — wie auch BRIQUET betont, obgleich er der polytopen Entstehung eine „extrême fréquence“ zuschreibt — jeden einzelnen Fall untersuchen. Ebenso wichtig oder wichtiger noch ist die Berücksichtigung der Gesamtheit der identischen Arten zweier diskontinuierlicher Areale. Handelt es sich um eine vereinzelt, in getrennten Gebieten lebende Art, so wird es oft unmöglich sein, eine bestimmte Ansicht über ihre Ausbreitungsgeschichte zu gewinnen; wenn aber zwei Gebiete eine Menge von gleichen Arten aufweisen und wenn dazu die geologischen Tatsachen die Annahme eines früheren Zusammenhanges unterstützen, dann erscheint diese Annahme außerordentlich fest begründet. Eben deswegen bleiben die wichtigsten unserer entwicklungsgeschichtlichen Errungenschaften auf diesem Gebiet ungefährdet. So können wir z. B. ruhig von der „klassischen“ Hypothese einer Mischung der arktischen und der alpinen Fauna und Flora während der Eiszeit ausgehen, auch wenn einzelne Arten vielleicht polytop aus lebenden oder ausgestorbenen Wärmearten entstanden sind. Vollständig ausgeschlossen ist endlich ein polytoper Ursprung für alle auf begrenzten Flecken lebenden glazialen Relikte und Relikte aus postglazialen Perioden, die (im Gegensatz zu *Linnocalanus macrurus*) mit der Stammart des Hauptverbreitungsgebiets identisch sind.

Ich habe mir eine Ansicht in dieser Frage zu bilden versucht, weil ich das Bedürfnis fühlte, den inneren Zusammenhängen zwischen der Theorie einer polytopen Artentstehung und der von der Deszendenztheorie überwundenen Lehre von einer polytopen Schöpfung nachzugehen. Existiert eine tiefergehendere Ähnlichkeit als die ziemlich oberflächliche, die sogleich in die Augen springt? Ein fundamentaler Unterschied besteht ja darin, daß jetzt eine

Entwicklung — und zwar aus einer einzigen Stammart, also monophyletisch — vorausgesetzt wird. Wenn man aber die Polytopie eine hervorragende Rolle spielen läßt und dadurch wesentliche Züge in der Verbreitung der Arten oder gar Gruppen erklärt, dann läßt sich eine tiefere Übereinstimmung nicht verneinen; dann verzichtet man ja auch heute mehr oder weniger vollständig auf die entwicklungsgeschichtliche Erklärung der Artdiskontinuität oder der Verbreitung überhaupt. Dieses Gefühl hat wohl RÁDL, wenn er die Hypothesen der polytopen Artbildung gegen die seit DARWIN herrschende Richtung in der Biogeographie ins Feld führt¹⁾. Ich habe zu zeigen versucht, daß diese Konsequenzen falsch sind. Natürlich kann und muß man sagen, daß das Dogma des einzigen Artzentrums gefallen ist, und dies ist wichtig genug. Es bleibt aber dabei; die in der einen oder anderen Form agenetische Auffassung der Verbreitung muß, wie interessant sie auch historisch ist, doch als überwunden gelten; eine Reaktion ist nicht möglich.

XXIII. Schlußwort.

Indem ich diese Schilderung aus der Geschichte der Biogeographie abschließe, muß ich mich mit einer gewissen Beklemmung fragen, ob ich etwas Besseres zustande gebracht habe, als eine lästige Menge von Tatsachen zu sammeln — das gewöhnliche Los des Spezialforschers, der sich in der Geschichtsschreibung versuchen will. Ich habe ein buntes Spiel von Ansichten und Ideen aus verschiedenen Forschungszweigen zusammengetragen und aufgereiht; habe ich den historischen Zusammenhang anzudeuten vermocht, wird jemand aus meiner Erzählung einigen Gewinn ziehen können? Wie dem auch sei, hier am Schluß will ich nicht versuchen, den Mängeln abzuhelpfen. Ein Rückblick wäre eine Wiederholung; ich will nur auf einzelne wichtige Momente in der Entwicklung zurückgreifen.

Die Entdeckung Amerikas gab den Anstoß zur modernen Tiergeographie. Das schon im frühen Mittelalter — vom hl. Augustinus und seinem irländischen Namensgenossen — erörterte Diskontinuitätsproblem wurde wieder aufgestellt; das religiöse Dogma, nicht der Forschungstrieb, verlangte dessen Lösung. Und merkwürdig! die entwicklungsgeschichtliche Lösung des

¹⁾ Gesch. d. biol. Theor., II, S. 354.

Diskontinuitätsproblems, die im 19. Jahrhundert so starkem Widerstand begegnete, war dem Denken jener Zeit nicht fremd; nach dem Sintflutdogma mußten die Tiere aller Inseln aus der Alten Welt gekommen sein. Aber das Dogma, das den Anstoß zur Forschung gegeben hatte, versperrte ihr bald den Weg; um weiter zu kommen, mußte man es überwinden. Dies geschah ganz vereinzelt im 17., allgemeiner im 18. Jahrhundert; die Lehre von den Schöpfungszentren brach sich Bahn; am Ende des Jahrhunderts gab es schon, sowohl in der Zoologie wie in der Botanik, eine von der genannten Lehre ausgehende entwicklungsgeschichtliche Richtung, die die Verbreitung als etwas Gewordenes betrachtete und die diskontinuierliche Verbreitung der Arten aus der Zerstückelung einer ursprünglich einheitlichen Heimat erklärte. Im Anfang des 19. Jahrhunderts wurde die weitere Entwicklung dieser Richtung vorbereitet; ihre Blüte erreichte sie in den vierziger und fünfziger Jahren mit FORBES und DE CANDOLLE. Aber gleichzeitig war auch, mit der Lehre von LOUIS AGASSIZ, eine andere, entgegengesetzte Strömung auf ihrem Höhepunkt angelangt, eine Richtung, die den heutigen Zustand nicht aus früheren herzuleiten versuchte, sondern alles in der Verbreitung als von Anfang an festgestellt ansah. Diese Auffassung war nicht neu. Nachdem seit AUGUSTINUS verschiedene selbständig denkende Geister gewagt hätten, die diskontinuierliche Verbreitung von Tieren und Menschen aus einem mehrfachen Ursprung zu erklären, gewann sie im Anfang des 19. Jahrhunderts immer mehr an Boden und erlangte dann (etwa 1830—1845) deutlich das Übergewicht über die entwicklungsgeschichtliche Richtung.

In der Mitte des 19. Jahrhunderts standen nun diese Auffassungen unversöhnlich einander gegenüber. Die AGASSIZsche Lehre war konsequent; Forscher mit offenem Sinne für die Natur konnte sie aber auf die Dauer nicht befriedigen. Die entwicklungsgeschichtliche Auffassung litt an einem anscheinend unheilbaren Zwiespalt. Da kam die Deszendenztheorie auf; die AGASSIZsche Lehre war auf einmal überwunden, der Widerspruch gelöst, und die entwicklungsgeschichtliche Auffassung der Verbreitung erfuhr eine folgerichtige Ausgestaltung und erhielt einen tieferen Sinn.

In dieser summarischen Weise geschildert, erscheint die Entwicklung sehr einfach und geradlinig. Sie war aber mit einer fast unüberschaulichen Menge von Beobachtungen verknüpft, und

mit den verschiedensten Ideen, die mit vielen Gebieten des Wissens zusammenhängen. Die Entwicklung des Diskontinuitätsproblems — und der ganzen Biogeographie — ist natürlich nie isoliert erfolgt; jede Ideenströmung ist aufs innigste mit allgemeinen Bewegungen in der Biologie und in der gesamten Geistesgeschichte verbunden. Ich habe diese tieferen Voraussetzungen der geschilderten Ideen nicht übersehen; doch mußte ich mir Beschränkung auferlegen und hauptsächlich nur die Biogeographie berücksichtigen.

In der Tier- und Pflanzengeographie war der Kampf zwischen alter und neuer Anschauung kurz. AGASSIZ überlebte seine Lehre; bei seinem Tode hatte die genetische Biogeographie vollständig gesiegt. Für immer? Ich habe schon im vorigen Kapitel diese Frage beantwortet; eine Rückkehr zur agenetischen Auffassung der Verbreitung wird nie stattfinden.

E. RÁDL, der geniale Geschichtsschreiber der Biologie, glaubt indessen, eine Reaktion gegen die entwicklungsgeschichtliche Anschauung nicht nur in der Frage nach dem polytopen Artursprung — worüber ich schon berichtet habe — sondern in der ganzen Biogeographie zu verspüren. „Langsam aber merklich wird in der letzten Zeit DARWINs und WALLACES geographische Methode zur Seite geschoben“; die Wissenschaft fragt nicht mehr nach den Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den Tieren und Pflanzen verschiedener Gebiete, sondern verfolgt wieder „die vordarwinsche Richtung, welche nach direkten Beziehungen zwischen den Organismen und dem Milieu forschte“¹⁾. Andere haben schon früher einem ähnlichen, obgleich nicht so scharf ausgeprägten Unmut über die genetische Biogeographie Ausdruck gegeben²⁾.

Ein seltsames Mißverständnis! Der meist so tiefblickende Historiker verrät bisweilen, wie mir scheint, einen gewissen Mangel an Verständnis für die Bewegungen seiner eigenen Zeit. Es ist wahr, daß die DARWIN-WALLACESche Richtung die physikalische und physiologische Tiergeographie vernachlässigte. (DARWIN hat dies, wie FRIEDMANN³⁾ bemerkt, selbst zugestanden). Nunmehr

¹⁾ *Gesch. d. biol. Theor.*, II, S. 354 ff.

²⁾ Die von RÁDL (l. c., vgl. auch S. 511—512) mit Interesse aufgenommene „Konvergenztheorie“ FRIEDMANNs (*Die Konvergenz der Organismen*, Berlin 1904) berücksichtige ich nicht; seine tiergeographischen Auseinandersetzungen scheinen mir ganz bedeutungslos zu sein.

³⁾ *Op. cit.*, S. 151.

wird dieser Forschungszweig eifrig gepflegt — viel eifriger und seit längerer Zeit als RÁDL andeutet — und hat reiche Früchte getragen. Wie sollte aber der Umstand, daß man eine Zeitlang sich vorwiegend für die genetischen Probleme der Verbreitung interessierte und jetzt die Augen auch für andere Fragen geöffnet hat, eine Abkehr von der entwicklungsgeschichtlichen Auffassung der Verbreitung bedeuten? Die physikalische Biogeographie ist ein selbständiger Forschungszweig, der seine eigenen Ziele verfolgt und sich mit der Verteilung der Arten und Gruppen über die Erdoberfläche nicht befaßt. Mit diesem Problem steht es wie vor hundert Jahren: wenn wir nicht auf jede Erklärung verzichten oder ein irrationelles Prinzip einführen wollen, so müssen wir den entwicklungsgeschichtlichen Weg gehen. Erst die Deszendenzlehre gab die Möglichkeit, mehr als einzelne Züge in der Verbreitung der Species unter diesen Gesichtspunkten zu betrachten; kein Wunder, daß man in der ersten Begeisterung einseitig in diesem Studium aufging! Heute sind wir weniger einseitig und die genetische Biogeographie kann eben deshalb auf sichererem Grunde aufgebaut werden; jeder Biologe, der im Gewirr der kleinen und großen Streitfragen nach den treibenden Ideen sucht, muß mit Freude oder Bedauern anerkennen, daß die genetischen Probleme der Verbreitung aktueller als je sind und mit ungeschwächtem Eifer verfolgt werden. Nicht einem Verfall — einer neuen Blüte geht die entwicklungsgeschichtliche Biogeographie entgegen.

Die Biogeographie scheint mir die schönsten Beispiele für die bisweilen unbeachtete Wahrheit zu liefern, daß in der Wissenschaft nicht nur feindliche Prinzipien miteinander um die Herrschaft kämpfen und den Weg zur Wahrheit bahnen; auch andere Ideen tun dies, gleichberechtigte und für die Forschung gleich unentbehrliche. Wenn die eine sich allzumächtig entfaltet, wird sie bald von der anderen, die die Sache von einer etwas verschiedenen Seite betrachtet, überholt und in den Schatten gestellt; später fällt wiederum diese eine Zeitlang einseitig bevorzugte Idee demselben Schicksal anheim. DARWIN unterschätzte die Bedeutung des Klimas und anderer äußeren Faktoren; wo er nicht ganz in den genetischen Ideen aufging, war er vom Gedanken an die Abhängigkeit der Lebewesen voneinander, an den „Kampf ums Dasein“, beherrscht. In der Tiergeographie hat man sich in den letzten Jahrzehnten emsig bemüht, die direkte Einwirkung des

Milieus auf die Tiere darzutun; man hat mit wechselndem Erfolg nachzuweisen gesucht, wie die Verbreitungsgrenzen jeder Art durch die ihr innewohnende Abhängigkeit von der Temperatur und anderen äußeren Faktoren bestimmt werden. In der allerletzten Zeit beginnt man schon, mit Geringschätzung von diesen Untersuchungen zu sprechen, und richtet sein Augenmerk auf die Abhängigkeit der Arten voneinander, also auf ein Lieblingsprinzip DARWINS; die Lehre von den Biocoenosen drängt sich an erste Stelle. Wann wird diese neue — bald ultramoderne — Richtung ihren Höhepunkt erreichen, ein Höhepunkt, der unvermeidlich eine Einseitigkeit bedeuten wird; wann wird auch für sie der Tag des Rückgangs kommen?

Für manchen wird eine Idee zur höchsten, weil sie gesiegt hat, weil sie das Denken der Mitwelt beherrscht; anderen wird sie aus demselben Grunde verhaßt. Hierüber sollen wir uns nicht entrüsten; eine absolute Wahrheit existiert auch in der Wissenschaft nicht. Doch ist die Wahrheit auch nicht ganz relativ; wir müssen uns bemühen, das ewig Wahre in den Ideen zu suchen. „Die heutige Naturwissenschaft wird vom Entwicklungsgedanken beherrscht“ — diesen Satz hat man so lange und so eindringlich verkündigt, daß viele seiner überdrüssig geworden sind. Gewiß, die Einseitigkeit, teilweise Oberflächlichkeit der darwinistischen Philosophie wird heute kaum von jemand bestritten; der Entwicklungsgedanke wird aber dadurch nicht einträchtigt, seine Tragweite bleibt immer dieselbe. Keine Tatsachen geben bessere Belege hierfür als die der Tier- und Pflanzenverbreitung. In der Biogeographie waren DARWIN und seine Nachfolger weniger als sonst von anfechtbaren Hypothesen abhängig; sie brachten daher auf diesem Gebiet Ideen auf, die lebendiger, unmittelbar wahrer sind als manche ihrer Lieblingshypothesen. Die Verbreitung ist das Produkt einer Entwicklung — diese Idee gehört zu jenen, die im Wechsel der Theorien unerschüttert dastehen werden.

Autorenverzeichnis.

Ganz beiläufig oder nur wegen Literaturhinweisen angeführte Autoren werden nicht aufgenommen. Bei mehrmals zitierten Autoren sind die Hauptstellen durch fette Ziffern hervorgehoben.

- Abel, O. 342.
 Acosta, José de **222** ff., 226, 238, 239.
 Agassiz, Louis 234, 274, 285, 289, 292, **293** f., **297** ff., 313 ff., 346.
 Albertus Magnus 210.
 d'Albuquerque 318.
 Ambrosius 207, 208.
 Andersson, N. J. 313.
 Areschoug, F. W. C. 335.
 Aristoteles **201** f., 203, 204, 205.
 Arldt, Th. 236.
 Arrhenius, C. 228.
 Audouin, J. V. 276.
 Augustinus, der irländische, **214** ff., 221.
 Augustinus, der Kirchenvater, **208** f., 210, **211** ff., 215, 219, 220, 228, 229, 231, 232, 346, 347.
 Ballenstedt, J. G. J. 292.
 Barton, B. S. 261.
 Basilius der Große 207, 208.
 Beda Venerabilis 207, 208.
 Binney, W. G. 300.
 Bland, Th. 300.
 Blount, Th. 286.
 Blumenbach, J. F. 290.
 Borde, J. B. de la 260.
 Bory de Saint Vincent, J. B. M. 291.
 Bougainville, L. A. 236.
 Bourguignat, M. J. R. 321.
 Brasseur de Bourbourg 320.
 Brauer, A. 341.
 Brerewood, E. 226.
 Briquet, J. 337, 339, 344.
 Bronn, H. G. 282, 301, 318.
 Brown, Robert 261, **263** f.
 Bruns 291.
 Bruzen la Martinière 231.
 Buch, L. von 266.
 Buffon 232, 235, **237** ff., 248 f., 252, 255, 259, 260, 274, 286, 287, 289, 317, 321.
 Burnet, Th. 230.
 Byron, J. 236.
 Caesalpinus, A. 285.
 Carli, G. R. 259 f., 308 f.
 Charlevoix, Xav. de 218, 227.
 Chauveton 225.
 Cicero 205.
 Claverigo, F. S. 233, **260** f.
 Clemens Alexandrinus 207, 209.
 Clemens Romanus 207, 209.
 Cobo, B. 228 f.
 Cook, James 237.
 Coton, P. 227.
 Crüger 289.
 Cuvier, G. **272** ff., 282, 294.
 Credner, R. 256, 334.
 Dacqué, E. 342.
 Dana, J. D. 300.
 Darwin Ch. 276, 295, 298, 309, 313, 316, 321 f., 323, 324 f., 326, **327** ff., 330, 332, 333, 347 ff.
 De Candolle, A. 199, 276, **277** f., 299, 306, **309** ff., 313 ff., 318, 323, 329, 333, 346.
 De Candolle, P. 266.
 Depéret, Ch. 273.
 Deshayes, G. P. 282.
 Desmarest, N. 235.
 Desmoulins, A. 266, **270**, 271, 274, 291, 299.
 Diderot, D. 260, 288.
 Draper, J. W. 206, 214.
 Duncan, M. 320 f.
 Ekman, S. 338 f., 340.
 Engel, Samuel 258 f.
 Engler, A. 341.
 Eratosthenes 203, 204.
 Ettinghausen, C. von 308.
 Fabricius, J. A. 287.
 Fabricius, J. C. 272.
 Feijoo y Montenegro 232.

- Férussac, A. E. 270, 317.
 Fischer, H. 257.
 Forbes, E. 276, 301 ff., 308, 309, 310, 313 ff.,
 318, 323, 329, 330, 333, 334, 346.
 Forchhammer, G. 283.
 Forster, G. 249, 317.
 Forster, J. R. 236, 249, 317.
 Friedmann, H. 347.
 Fries, Elias 280 f., 335.
 Füchsel, G. Ch. 289.
 Gamboa, P. S. de 221 f.
 Garcia, G. 226 f., 286.
 Garcilasso de la Vega 225 f., 238.
 Gatterer, J. C. 289.
 Gaudin, Ch. 320.
 Gelpke, C. F. 292.
 Geminus 204.
 Geoffroy Saint Hilaire, Isidore 272.
 Giraud Soulavie, siehe Soulavie.
 Gliddon, G. R. 293.
 Gmelin, J. G. 247 f., 252, 257, 263.
 Gobineau, A. de 294 f.
 Gomara, L. de 217.
 Göppert, H. R. 318 f.
 Gould, A. 308 f.
 Gray, Asa 312, 321, 323.
 Gregorius von Nyssa 207.
 Grisebach, A. 315 f., 330.
 Grotius, H. 227.
 Guppy, L. 321.
 Haeckel, E. 296, 297, 298, 332.
 Haller, Albrecht von 249.
 Handlirsch, A. 338.
 Hardt, Hermann von der 286.
 Heer, O. 279, 318 ff., 329, 335.
 Hinds, R. B. 280, 317.
 Hippokrates 200.
 Hofsten, N. von 339.
 Home, H. siehe Kames
 Hooke, Robert 281 f.
 Hooker, J. D. 276, 309, 310, 313, 315,
 330 f., 332.
 Hooker, W. J. 279.
 Hornius, G. 227 f.
 Humboldt, A. von 261 ff., 264, 268, 269, 271.
 Illiger, J. R. W. 271.
 Irwing, K. F. von 289.
 Isidorus von Sevilla 207, 208.
 Jerosch, M. 341.
 Johannes Philoponos 207.
 Kames, Lord 289, 293.
 Kant, I. 290.
 Kirby, W. 272, 279, 281, 299.
 Kircher, Athanasius 230 f., 233, 259.
 Klaatsch, H. 296.
 Knox, R. 295.
 Koch, G. 300.
 Koken, E. 339, 342.
 Kosmas Indikopleustes 207, 208.
 Kretschmer, K. 221.
 Laborde siehe Borde.
 Lacordaire, J. T. 278.
 Lactantius Firmianus 207 f.
 Laet, J. de 227.
 Lamarck, J. B. de 298.
 Lambert von Saint-Omer 209.
 La Peyrère, Isaac de 285 f., 292.
 Latreille, P. A. 272.
 Lecoq, H. 300.
 Léry, Jean de 238.
 Lescarbot, M. 227.
 Lesueur, Ch. A. 276.
 Link, H. F. 266, 267 f., 271, 274, 315.
 Linné, C. von 239 f., 243 ff., 252, 253,
 254, 286.
 Lipsius, Justus 226.
 Ljung, E. P. 228.
 Lorenz, J. R. 334.
 Lotzy, J. P. 325.
 Lovén, S. 276, 283, 306 f., 333 ff.,
 Lydekker, R. 236.
 Lyell, Ch. 275 f., 282, 283, 302, 310, 321 f.,
 330, 332, 334.
 Mac Culloh, J. H. 236.
 Macrobius 204, 206.
 Marcgrave, G. 239.
 Marion, A. F. 337.
 Meiners, Chr. 290 ff.
 Meyen, F. J. F. 278, 317.
 Meyer, H. von 319.
 Milne Edwards, H. 276 f., 281, 307, 329.
 Morton, S. G. 293.
 Münster, Sebastian 229 f.
 Murray, Andrew 321, 337.
 Mylius, Abrahamus (van der Myl) 228,
 238, 242.

- Nathorst, A. G. 336.
 Nehring, A. 338.
 Nilsson, Sven 307.
 Nott, J. C. 293.
 Oliver, D. 322.
 d'Orbigny, A. 274.
 Origenes 207, 208, 209.
 Oviedo y Valdes, G. F. de 338.
 Owen, R. 316.
 Pallas, P. S. 249, 256 f., 334.
 Paracelsus 219, 284, 296.
 Parmenides 203, 204.
 Pauw, C. de 259.
 Pelloutier, S. 287, 289, 292, 295.
 Pennant, Th. 235, 236, 255 f.
 Pernetty, A. J. 236.
 Péron, F. 276.
 Peschel, O. 236.
 Peyrère siehe La Peyrère.
 Peyroux de la Cordonnière 291.
 Pfeffer, G. 343.
 Plate, L. 340.
 Platon 204.
 Plinius 201, 204, 206.
 Procopius von Gaza 206.
 Pythagoras 203.
 Quatrefages, A. de 293.
 Rádl, E. 244, 345, 347 f.
 Ramond, L. 250, 278 f.
 Raynal, G. Th. F. 259.
 Reiche, K. 337.
 Retzius, A. 320.
 Reynier, J. L. 250.
 Richardson, J. 278.
 Risso, A. 276.
 Robertson, W. 260.
 Romans, B. 289.
 Rosa, D. 338, 342.
 Rousseau, J.-J. 288.
 Rudolphi, K. A. 266, 268 f., 271, 274,
 291, 298.
 Sagot 289.
 Saporta, G. de 337.
 Sars, M. 276, 307.
 Saussure, H. B. de 250.
 Scharff, R. F. 236.
 Schelling, F. W. J. von 294.
 Schmarda, L. 301.
 Schouw, J. F. 269 f., 283, 298, 299, 317.
 Schulz, O. E. 337.
 Sclater, P. L. 301, 332.
 Seneca 205.
 Sergi, G. 296.
 Simson, Richard 235 f.
 Skottsberg, C. 236.
 Smith, James 283.
 Sömmering, S. Th. von 290.
 Soulavie, J. L. Giraud 249 f.
 Speyer, Ad. u. Aug. 300.
 Sprengel, K. 266, 268.
 Steenstrup, J. 283.
 Strabon 204, 205, 233.
 Swainson, W. 279, 292, 299.
 Théel, Hj. 343.
 Theophrastos 201.
 Thou, J. A. de (Thuanus) 227.
 Tournefort, J. P. de 231, 243, 245.
 Treviranus, G. R. 262 f., 266, 298.
 Ulloa, A. de 227.
 Unger, F. 308, 319 f., 323 f., 329.
 Verstegan, R. 235.
 Virey, J. J. 266, 271, 291.
 Virgilius von Salzburg 209.
 Vogt, C. 296.
 Voltaire 288 f.
 Wagner, Andreas 281.
 Wahlenberg, G. 261 ff., 264.
 Waitz, Th. 295.
 Wallace, A. R. 236, 316, 324 ff., 330,
 331 f., 347.
 Wetterhan, D. 337.
 Willdenow, C. F. 251 f., 264, 266, 281,
 317.
 Young, A. 250.
 Zarate, A. de 220 f., 226.
 Zimmermann, E. A. W. 232, 233, 235,
 236, 252 ff., 257, 266, 276, 287, 290,
 298, 321, 334.
 Zinn, J. G. 248, 251.
 Zöckler, O. 206, 209.

Inhalt.

	Seite
I. Das Diskontinuitätsproblem	197
II. Die Tier- und Pflanzengeographie im Altertum	200
III. Die Antipodenfrage im Altertum und Mittelalter	203
IV. Augustinus und das Problem der Inselfauna	211
V. Der irländische Augustinus	214
VI. Die Entdeckung Amerikas — ein Wendepunkt in der Geschichte des Diskontinuitätsproblems	216
VII. Einzelbeobachtungen über Inseltiere im 17. und 18. Jahrhundert .	234
VIII. Buffon	237
IX. Die Pflanzengeographie im 18. Jahrhundert	242
X. Zimmermann	252
XI. Die Tiergeographie am Ende des 18. Jahrhunderts.	255
XII. Salonwissenschaft und zoologische Dilettanten am Ende des 18. Jahrhunderts	257
XIII. Die Pflanzen- und Tiergeographie im Anfang des 19. Jahrhunderts	261
XIV. Der anthropologische Polygenismus	284
XV. Louis Agassiz	297
XVI. Edward Forbes	301
XVII. Das Jahrzehnt vor Darwin	306
XVIII. „Die miozäne Atlantis“	318
XIX. Wallace 1855	324
XX. Darwin	327
XXI. Die Jahre nach Darwin	329
XXII. Ein modernes Problem: die Frage nach der polytopen Art- entstehung	336
XXIII. Schlußwort	345
Autorenverzeichnis	350